PUBLICATIONS DU *PROGRÈS MÉDICAL*

RECHERCHES

SUR

L'HYMEN ET L'ORIFICE VAGINAL

AVEC 24 FIGURES SUR BOIS

PAR

P. BUDIN

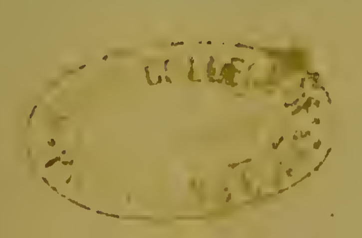
CHEF DE CLINIQUE D'ACCOUCHEMENT A LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE, ETC.



PARIS

Aux bureaux du PROGRÈS MÉDICAL | V.A. DELAHAYE & Ce, Libraires-Editeurs
6, rue des Écoles, 6. | Place de l'École-de-Médecine.

1879





PUBLICATIONS DU *PROGRÈS MÉDICAL*

RECHERCHES

SUR

L'HYMEN ET L'ORIFICE VAGINAL

AVEC 24 FIGURES SUR BOIS

PAR

P. BUDIN

CHEF DE CLINIQUE D'ACCOUCHEMENT A LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE, ETC.



PARIS

Aux bureaux du PROGRÈS MÉDICAL
6, rue des Écoles, 6.

V.A. DELAHAYE & C°, Libraires-Editeurs
Place de l'École-de-Médecine.

1879



RECHERCHES

SUR

L'HYMEN ET L'ORIFICE VAGINAL

I.

Hymen et orifice vaginal. Anatomie.

On considère, en général, l'hymen comme une membrane qui ferme en partie l'orifice du vagin et est assez mince pour se déchirer pendant les premières approches sexuelles. Au point de vue de sa structure, les uns admettent que cette membrane est formée par un repli de la muqueuse du vagin (Sappey, Kölliker), les autres, qu'elle est constituée par l'adossement des muqueuses vaginale et vulvaire (Tarnier, Courty). Nous croyons ces descriptions insuffisantes.

Voici comment nous avons été conduit à entreprendre sur ce point de nouvelles recherches. Nous faisions un jour l'examen anatomique d'une petite fille en présence de plusieurs personnes. L'une d'elles, préparant un travail sur la morphologie des reins, désirait beaucoup emporter pour les étudier à loisir ceux de l'enfant que nous examinions. Après avoir détaché ces organes, après avoir examiné le rapport des uretères avec le col de l'utérus,

nous décidâmes d'enlever non-seulement les reins et les uretères, mais encore la vessie et l'urèthre afin de lui offrir l'appareil urinaire dans son entier. La vessie ayant été isolée, il nous fallait, pour avoir l'urèthre, faire la section de

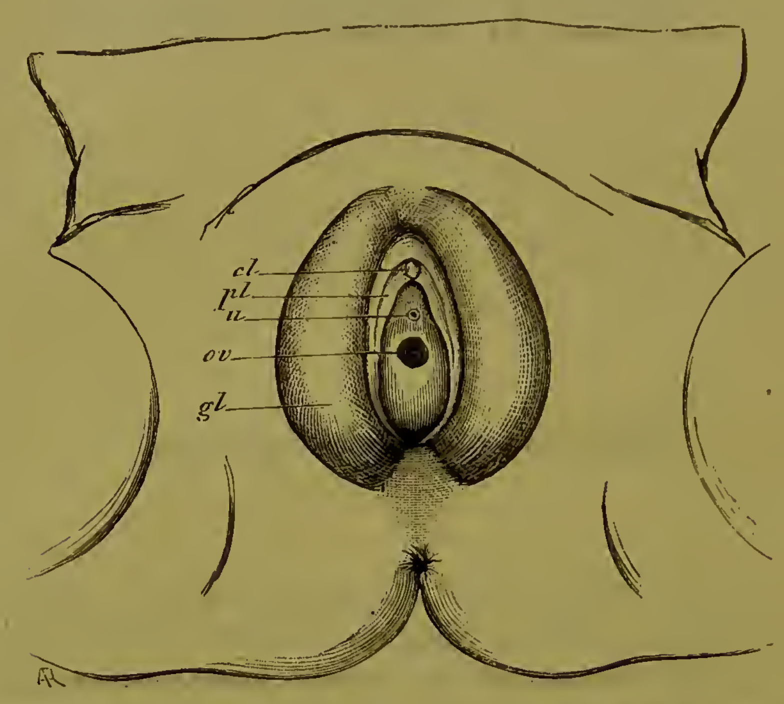


Fig. 1 (1). — *cl*, clitoris. — *pl*. petites lèvres. — *gl*, grandes lèvres. — *u*, méat urinaire. — *ov*, orifice hyménéal.

la symphyse pubienne, des parties molles et de la vulve pour arriver jusqu'à la face supérieure du vagin sur laquelle l'urèthre est appliqué.

En examinant les organes génitaux externes avant de les inciser, on vit qu'ils présentaient la disposition habituelle. Les grandes lèvres (*gl*, *Fig. 1*) ayant été écartées, on aperçut le clitoris (*cl*), les petites lèvres (*pl*) et le méat urinaire (*u*), au-dessous duquel se trouvait l'hymen avec

---

(1) Nous devons cette figure et toutes celles qui suivent à notre excellent ami le Dr Ribemont, à qui nous adressons nos plus sincères remerciements.

son orifice (*ov*). Cet hymen était circulaire, mais perforé de telle sorte qu'il existait une surface plus étendue au-dessous qu'au-dessus de l'orifice hyménéal. Il faisait enfin entre les petites lèvres une saillie très-marquée.

Après avoir incisé la symphyse pubienne, nous fîmes d'un côté la section de la grande lèvre et de la petite lèvre. Nous arrivâmes alors sur la face externe du canal vaginal; ce canal facilement isolable au milieu de tissu cellulaire se terminait, en avant, par une partie arrondie, hémisphérique, sur le milieu de laquelle existait un orifice assez étroit (*ov*, *Fig. 2*).

Cet aspect singulier nous frappa : où était donc l'hymen? Il ne paraissait plus exister, au-dessous du clitoris (*cl*) et du vestibule, on voyait encore le méat urinaire (*u*) et au-dessous du méat un orifice arrondi qui n'était autre que l'orifice qui terminait le vagin (*ov*). En abaissant le lambeau supérieur et en relevant le lambeau inférieur de la petite lèvre sectionnée, il fut facile de reproduire entre les petites lèvres l'aspect de l'hymen et de s'assurer, par conséquent, qu'il était constitué par l'extrémité antérieure du canal vaginal (1).

On pouvait donc considérer le vagin comme un véritable doigt de gant présentant à son extrémité antérieure un orifice circulaire, et c'est l'extrémité perforée de ce doigt de gant qui, venant s'insinuer et sortir entre les petites lèvres, constituait ce qu'on appelle l'hymen.

En faisant sur la paroi antérieure du canal vaginal à son union avec l'utérus une incision longitudinale, on pouvait faire pénétrer le doigt jusqu'à l'orifice antérieur du vagin.

---

(1) Nous avons fait faire par M. Tramond, pour faciliter notre démonstration devant la *Société de biologie*, une pièce en cire qui représente les organes génitaux avec l'hymen. Un des côtés de la pièce, en se détachant, permet de voir la disposition des parties représentées à la page suivante, fig. 2.

L'orifice arrêtait le doigt et la disposition des parties ainsi distendues était rendue plus nette encore.



Fig. 2. — R, rectum. — U, utérus. — V, vessie. — *cl*, clitoris. — *pl*, petites lèvres. — *gl*, grandes lèvres. — *u*, méat urinaire. — *ov*, orifice vaginal ou hyménéal.

Nous avons, depuis ce moment, essayé bien des fois de faire cette préparation sur des cadavres de petites filles, et

toujours nous avons retrouvé la même disposition. Quand on pousse plus loin la dissection, on peut même enlever l'utérus et le vagin tout entier, et avec le vagin qui se détache aisément des parties voisines, l'hymen se trouve totalement emporté.

Il est facile du reste d'ajouter d'autres preuves à celles fournies par la dissection. Lorsqu'on ouvre le vagin, on voit que les colonnes antérieure et postérieure qui font saillie sur sa muqueuse viennent se continuer sur la face interne et jusque sur le bord libre de la membrane hymen, quelquefois même une des colonnes dépassant les bords de l'orifice forme un petit prolongement qui donne à l'hymen un aspect particulier. De même, les rides transversales de la muqueuse du vagin se continuent souvent jusqu'au bord de l'orifice de l'hymen. On peut même constater facilement cette disposition lorsqu'on écarte de l'extérieur, les bords de l'orifice hyménéal : on voit alors les colonnes et les brides qui viennent se terminer sur ses bords et cela non-seulement sur les enfants qui viennent de naître, mais encore sur les jeunes filles et les femmes adultes.

Enfin, ce qu'on appelle l'hymen est en réalité plus épais que ne le laisseraient supposer ces expressions de repli de la muqueuse du vagin ou d'adossement des muqueuses vaginale et vulvaire. Un certain nombre d'anatomistes ont décrit du tissu cellulaire, des vaisseaux et des fibres musculaires lisses dans l'épaisseur de la membrane hymen. Notre ami, M. le docteur de Sinéty, dont on connaît la compétence spéciale, a bien voulu nous faire des coupes histologiques portant sur l'hymen, la vulve et le vagin d'une petite fille. On peut, sur ces préparations, suivre l'épithélium de la muqueuse vaginale sur la face interne de l'hymen; il se continue avec l'épithélium de la muqueuse vulvaire qui en tapisse la face externe, et entre ces deux muqueuses se trouve une couche assez épaisse de tissu conjonctif qui, à

la base de l'hymen, se continue avec celui qui forme la paroi du vagin. On pouvait, sur une des belles préparations faites par M. de Sinéty, voir des sections des vaisseaux et même suivre la coupe longitudinale de l'un d'entr'eux, qui, venu de la paroi du vagin, s'avançait dans l'épaisseur de la membrane hymen.

Ledru (1) avait donné une description qui vient confirmer ce qui précède : « Si après avoir fendu le vagin sur la ligne médiane, dit-il, on dissèque la muqueuse de haut en bas, on voit qu'elle tapisse la face interne de l'hymen, se replie sur son bord tranchant, recouvre sa face externe et se continue avec celle de la face interne des petites lèvres. Mais lorsqu'on a disséqué ce feuillet muqueux, l'hymen n'est pas pour cela complétement détruit; on trouve en effet au-dessous une membrane blanchâtre, offrant l'aspect d'un tissu cellulaire condensé, plus large à la base, et s'amincissant vers le bord libre sous forme d'éperon; la base se continue avec le tissu cellulaire sous-muqueux du vagin ...» « Le tissu blanc, qui forme pour ainsi dire la charpente de l'hymen, est constitué par des faisceaux très serrés de tissu cellulaire, mêlés d'un grand nombre de fibres élastiques, il y a aussi des faisceaux de fibres musculaires de la vie organique. Ce tissu blanc de l'hymen, ajoute plus loin Ledru, présente tous les caractères microscopiques qu'on trouve dans le tissu sous-muqueux du vagin. »

En résumé : 1° la dissection du vagin dont les parois sont parfaitement isolables et se terminent en avant par une partie hémisphérique perforée ; 2° la prolongation des colonnes et des brides de la muqueuse vaginale qui tapissent la face interne et arrivent jusqu'à l'orifice de l'hymen; 3° l'examen histologique ; tout concorde pour montrer que ce qu'on

---

(1) Ledru. — *De la membrane appelée hymen.* Thèse de Paris 1855, p. 30.

appelle l'hymen n'est autre chose que l'extrémité antérieure du canal vaginal doublée à l'extérieur par la muqueuse vulvaire.

Ainsi donc, l'hymen, en tant que membrane propre, spéciale, distincte, indépendante, n'existe pas. La membrane qui apparaît sous les yeux, lorsqu'on examine les organes génitaux, et qu'on a décorée du nom d'hymen, n'est autre chose que l'extrémité antérieure du vagin, faisant saillie sur la muqueuse vulvaire entre les petites lèvres. Il résulte de cette disposition que la définition de l'orifice vaginal doit être modifiée. On ne peut donc plus dire que « la circonférence externe ou circonférence d'insertion de l'hymen constitue la limite exacte du vagin, le pourtour de l'orifice vaginal. » (1) C'est plus en avant, au niveau de la circonférence interne de l'hymen, qu'il faut reporter l'orifice du vagin. L'orifice vaginal n'est autre chose que l'orifice hyménéal lui-même.

On nous demandera peut-être comment il serait possible, dans ces conditions, d'expliquer le développement embryologique des organes génitaux de la petite fille. Rien n'est moins exactement connu que ce développement, ainsi que l'a démontré une récente discussion des accoucheurs allemands à Cassel (septembre 1878) (2). Nous n'avons pas été assez heureux encore pour avoir à notre disposition un nombre de pièces anatomiques qui nous permît d'élucider ce point. Nous nous garderons donc de faire des hypothèses plus ou moins fragiles. Nous avons cependant observé, à plusieurs reprises, un fait qui nous semble jeter quelque lumière sur la disposition des organes, sur les rapports de la vulve et du vagin.

En examinant les organes génitaux d'un fœtus de quatre

---

(1) J. Matthews Duncau. — *Sur le mécanisme de l'accouchement*, etc. Traduction française, p. 467 et *Papers on female perineum*, p. 5.

(2) *Centralblatt für Gynaekologie*, 1878.

mois, on aperçoit les grandes lèvres (*gl*, *Fig.* 5). le clitoris (*cl*) et les petites lèvres (*pl*) qui limitent un ori-

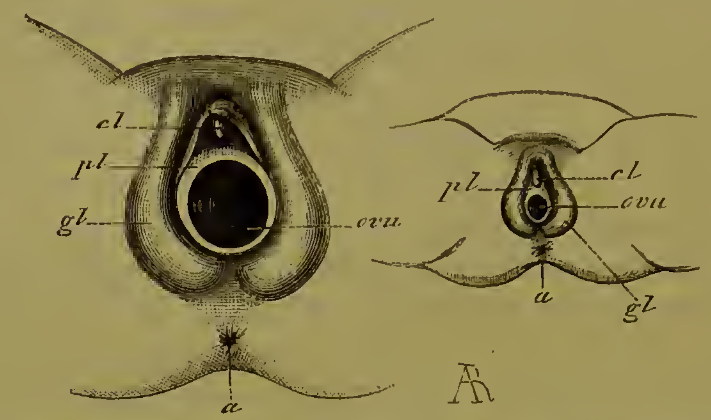


Fig. 3. — La figure de droite représente les organes de grandeur naturelle ; celle de gauche, ainsi que les *Fig.* 4 et 5 qui suivent, représentent les mêmes organes considérablement grossis. — *cl*, clitoris. — *a*, anus. — *gl*, grandes lèvres. — *pl*, petites lèvres. — *ovu*, orifice vulvaire.

fice (*ovu*), véritable orifice vulvaire. Entre les petites lè-

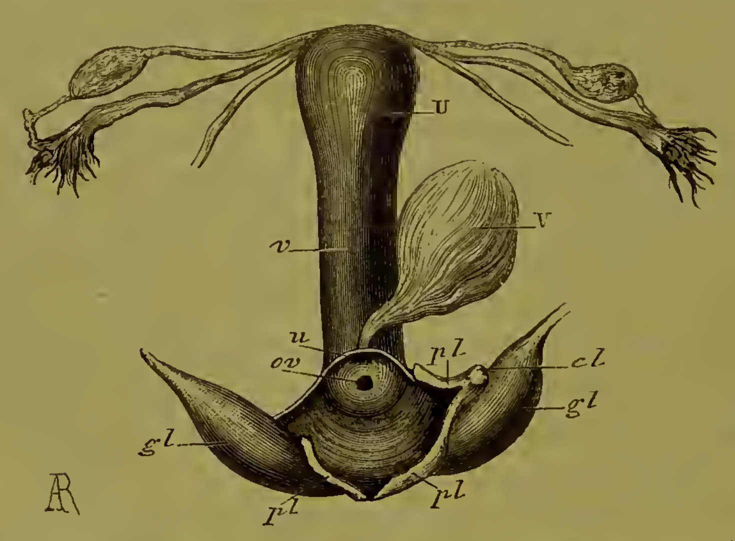


Fig. 4. — U. utérus. — V, vessie. — *u*, urèthre. — *v*, vagin. — *ov*, orifice vaginal. — *cl*, clitoris. — *pl*, petites lèvres. — *gl*, grandes lèvres.

vres, on ne trouve aucune partie qui fasse saillie, il n'y a pas de trace d'hymen ni d'orifice vaginal.

Si on fait la coupe de la symphyse pubienne et la section latérale des grandes et des petites lèvres, on voit (*Fig. 4*) qu'il existe un canal de 5 à 6 millimètres, canal vulvaire, au fond duquel arrive l'extrémité antérieure arrondie d'un cylindre qui n'est autre chose que le vagin. Sur cette extrémité hémisphérique on voit un petit orifice qui, dans un des cas que nous avons observé, était microscopique, presque invisible. L'urèthre s'applique sur

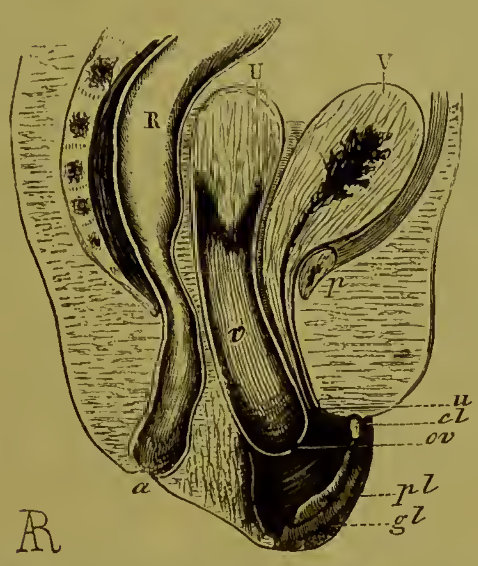


Fig. 5. — R, rectum. — U, utérus. — V, vessie. — *p*, pubis. — *u*, méat urinaire. — *v*, vagin. — *ov*, orifice vaginal. — *cl*, clitoris. — *pl*, petites lèvres. — *gl*, grandes lèvres. — *a*, anus.

la paroi supérieure du vagin et vient s'ouvrir un peu au-dessus de l'orifice vaginal.

On se rendra mieux compte encore de la disposition des parties en examinant la *Fig. 5*, qui représente une coupe antéro-postérieure du bassin et des organes génitaux. On y voit nettement qu'il existe entre l'orifice vulvaire et le vagin, un canal qui mesure une certaine profondeur. Ce canal présente en avant un orifice qui est limité par les petites lèvres, et au fond de ce canal l'extrémité antérieure du vagin fait une saillie hémisphérique. Sur cette surface saillante et arrondie, on aperçoit l'orifice vaginal (*ov*).

Au fur et à mesure que le fœtus se développe et avance en âge, l'orifice vaginal (*ov*, *Fig. 4 et 5*) se rapproche de l'orifice vulvaire (*ovu*, *Fig.* 5), limité par les petites lèvres, il arrive bientôt à son niveau et finit même par le dépasser. On pourrait presque comparer la façon dont l'extrémité antérieure du vagin pénètre dans le canal vulvaire à la saillie que fait le col de l'utérus dans le vagin. Le vagin entraîne avec lui l'urèthre qui lui est adhérent. C'est lorsque le vagin s'est ainsi avancé à travers l'orifice limité par le bord interne des petites lèvres, que l'hymen devient apparent, et plus le vagin fait saillie, plus semble développé ce qu'on appelle la membrane hymen.

Mais comment expliquer les aspects divers qu'elle présente et qui ont été l'objet de descriptions minutieuses de la part de Ledru, Roze, Courty, etc... ? Si le canal vaginal vient s'ouvrir tout près du méat urinaire et s'il n'existe presque pas de tissu entre les deux orifices urinaire et vaginal, l'hymen a la forme sémi-lunaire ou celle d'un fer à cheval. Si l'orifice vaginal est au contraire situé plus bas, séparé de l'urèthre par une certaine bande de tissu, l'hymen a la forme circulaire.

Au fond d'une sorte d'infundibulum qu'on a considéré avec raison comme constituant le canal vulvaire, l'extrémité antérieure du vagin fait, avons-nous dit, une saillie très marquée chez la petite fille ; ses bords s'avancent de 4, 5, 6 millimètres et même plus. Si ces bords sont lisses et s'appliquent exactement l'un contre l'autre, l'orifice vaginal a l'aspect d'une fente verticale. Mais souvent, ces bords sont irréguliers, frangés, dentelés et quand ils font une saillie très-marquée, pour peu qu'on les renverse en dehors, ils donnent l'aspect de la corolle d'une fleur.

Quand on examine l'orifice vaginal lui-même, on voit qu'il est parfois assez petit, d'autres fois au contraire, il est beaucoup plus large. Dans certains cas ses bords sont rigides, dans d'autres, ils présentent une souplesse, une dila-

tabilité qui étonnent. Ces diverses particularités, qu'on constate aisément chez la petite fille, peuvent aussi être retrouvées chez la femme adulte. Ces dispositions anatomiques permettent d'expliquer facilement un certain nombre de phénomènes observés au moment des premiers rapports sexuels, pendant l'accouchement et, après l'accouchement lors de la formation des caroncules myrtiformes.

II.

De l'orifice vaginal au moment des premiers rapports sexuels.

A. — On considère en général l'hymen comme une membrane qui se rompt au moment des premières approches sexuelles (1) : cette rupture ne se fait pas toujours sans difficultés. Les tentatives d'introduction du membre viril sont parfois très-pénibles, très-douloureuses, et quand la pénétration a lieu, il se produit une rupture, une déchirure, qui est suivie d'un écoulement de sang en général peu considérable, quelquefois au contraire très-abondant. Il est facile de comprendre ce qui se passe : si l'orifice vaginal est étroit et rigide, il résiste et met obstacle à l'introduction du pénis : il est refoulé de dehors en dedans, et, à un moment donné, il cède et se rompt en un ou plusieurs points.

S'il existe une déchirure unique, on la trouve, soit direc-

---

(1) « Ordinairement, dit Playfair (*Traité théorique et pratique des Accouchements*, traduit par le Dr Vermeil, p. 29), la membrane hymen est très-mince et les premiers rapprochements sexuels suffisent pour la briser ; quelquefois même elle est rompue accidentellement, par exemple pendant l'écartement des membres inférieurs. » Ce dernier mode de rupture de l'orifice vaginal nous semble bien difficile à admettre, étant donnée la disposition anatomique réelle.

tement en arrière, soit sur un des côtés (*d*, *fig.* 6), quelquefois on constate deux déchirures, l'une à droite, l'autre à gauche, d'autrefois enfin, il y a trois ou quatre déchirures (*d*, *d*, *d*, *fig.* 7), il y a eu un véritable éclatement de l'extrémité antérieure du vagin.

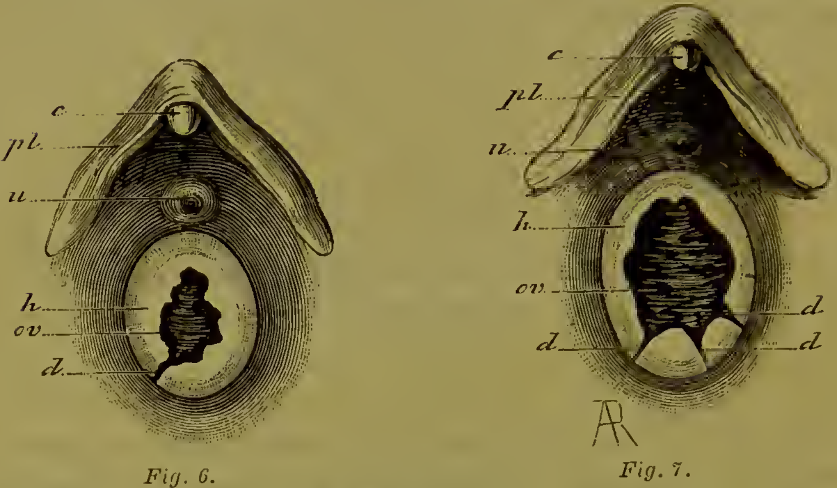


Fig. 6. *Fig.* 7.

Fig. 6 *et* 7. — *c*, clitoris. — *pl*, petites lèvres. — *u*, méat urinaire. — *h*, extrémité antérieure du vagin. — *d*, *d*, *d*, déchirures. — *ov*, orifice vaginal.

On considère habituellement ces déchirures comme la cause de la formation des caroncules myrtiformes. Il n'en est rien cependant, ainsi que l'a nettement indiqué Schrœder. Lorsqu'il y a plusieurs déchirures, les lambeaux ont une forme triangulaire, leur base est dirigée en dehors, et leur sommet en dedans, mais, dans tous ces cas, on retrouve les bords de l'orifice vaginal qui existent complétement et ne sont nullement détruits. « Quelque nombreuses que » soient les déchirures, il y a toujours un rapport entre les » divers lambeaux de l'hymen, il n'y a jamais d'espace en- » tre eux, on voit seulement une fissure, et jamais les » traces de l'hymen n'ont disparu (1). » Cette description

(1) Schrœder. — *Schwangerschaft. Geburt und Wochenbett*, p. 6. L'opinion de Schrœder a été confirmée par des recherches de Bidder *in Peters-*

est absolument exacte, l'extrémité antérieure du canal vaginal reste complète, et s'il y a eu déchirure, il n'y a pas eu perte de substance. Cet aspect, que présente l'orifice du vagin, le différencie, comme nous le verrons plus tard, de celui qui existe après l'accouchement, alors qu'on constate véritablement la présence des caroncules myrtiformes.

B. — Mais les choses ne se passent pas toujours ainsi ; nous avons dit que l'orifice vaginal était plus ou moins large, et que ses bords présentaient une souplesse plus ou moins grande ; or, dans un certain nombre de cas, les premiers rapports ne sont que peu pénibles ; quelquefois même ils sont faciles et non douloureux, et dans ces conditions il ne s'échappe pas une goutte de sang. Les amants mettent alors en doute la virginité de leur maîtresse. Nous avons trouvé un certain nombre de cas de ce genre, nous nous contenterons d'en rapporter un seul. Une petite femme rachitique, la nommée Mer..., âgée de 24 ans, née en Belgique, a eu pour la première fois des rapports sexuels en juillet 1878 ; ils ont été faciles et nullement douloureux, il n'y a pas eu d'écoulement de sang. (L'orifice vaginal se trouvera représenté *Fig. 20.*) Ces rapports ont été tellement faciles que, lorsqu'elle annonça à son amant qu'un instant auparavant elle était encore vierge, il refusa absolument d'ajouter la moindre créance à ses paroles. C'était, assure-t-elle, un étudiant en médecine, et il prétendit « savoir très-bien que les choses ne se passaient pas ainsi la première fois. »

Peut-être même est-il arrivé que des maris, la nuit de leurs noces, se sont estimés malheureux de ne pas rencontrer d'obstacles, et ont eu les mêmes doutes. Ce sont des faits de ce genre qui ont conduit un certain nombre d'au-

---

burger medic. Zeitschr. 1868, p. 50. Voyez aussi la traduction d'un autre mémoire plus récent de Schrœder *in Obstetrical Journal of Great Britain*, août 1878, p. 324.

teurs à nier l'existence de la membrane hymen. « J'ai dit, écrit Mauriceau, (1) qu'il n'arrivait pas toujours que dans le premier coït il se fît un épanchement de sang qui procède ordinairement de l'effort que souffrent ces caroncules par l'introduction de la verge, d'autant que cela dépend entièrement de la disposition et de la proportion des parties de l'homme et de celles de la femme, comme fait aussi la facilité et la difficulté de cette première introduction ; car il y a des gens si sots qui ne croiraient pas avoir eu le pucelage de leur femme sans cette marque qu'ils estiment être certaine, fondez peut-être sur ce passage de l'Ecriture au *Deuter. chap. 22*, qui fait mention d'une coutume que le père et la mère de la mariée doivent avoir, qui était de montrer aux Anciens de la ville les vêtements de leur fille, où étaient (à ce qu'ils s'imaginaient) imprimées les marques de sa virginité, pour la justifier contre la fausse accusation que son mari lui pouvait imputer, prétextant, pour avoir lieu de la répudier, qu'elle n'était pas vierge quand il l'avait épousée. Cette coutume s'observe encore présentement parmi quelques nations qui, le lendemain des noces, montrent à tous les conviez la chemise de la mariée, tachée du sang de son pucelage. Mais ceux qui sont de ce sentiment méritent bien d'être trompés par les femmes de la manière qu'on sait assez qu'elles peuvent faire. »

De son côté, Buffon a écrit : « Les hommes, jaloux des primautés en tout genre, ont toujours fait grand cas de tout ce qu'ils ont cru pouvoir posséder exclusivement et les premiers : c'est cette espèce de folie qui a fait un être réel de la virginité des filles. La virginité, qui est un être moral, une vertu qui ne consiste que dans la pureté du cœur, est devenue un objet physique dont tous les hommes se sont occupés ; ils ont établi sur cela des opinions, des usages, des cérémonies, des superstitions et même des jugements et

---

(1) Mauriceau T. Ier, p. 31.

des peines.... » Et plus loin, après avoir cité un certain nombre d'auteurs qui nient l'existence de l'hymen, Buffon dit: (1) « L'anatomie laisse, comme l'on voit, une incertitude entière sur l'existence de cette membrane de l'hymen et de ses caroncules, elle nous permet de rejeter ces signes de la virginité, non-seulement comme incertains, mais encore comme imaginaires : il en est de même d'un autre signe plus ordinaire, mais qui cependant est tout aussi équivoque, c'est le sang répandu ; on a cru dans tous les temps que l'effusion du sang était une preuve réelle de la virginité, cependant il est évident que ce prétendu signe est nul dans toutes les circonstances où l'entrée du vagin a pu être relâchée ou dilatée naturellement. Aussi toutes les filles, quoique non déflorées, ne répandent pas du sang.»

Quand on examine les organes génitaux chez ces femmes qui ont eu des premiers rapports faciles, on voit qu'il n'existe pas la moindre déchirure de l'orifice vaginal, ses bords sont souples et laissent pénétrer, sans y apporter d'obstacle, un, deux et quelquefois même trois doigts ; on pourrait, dans ces cas, avant toute interrogation, assurer par la simple inspection qu'il n'y a pas eu d'écoulement de sang au moment des premières approches. Et ces faits ne sont pas aussi rares qu'on pourrait le croire, puisque dans l'espace de trois mois, nous avons, à la clinique d'accouchement de la Faculté, constaté treize fois la présence d'un hymen intact sur 75 primipares environ. On conçoit dès lors que le toucher vaginal et même l'introduction du spéculum soient possibles chez certaines filles vierges.

Les bords de l'hymen font en général une saillie assez marquée, mais dans certains cas rares ils ne mesurent que 2 à 3 millimètres ; une fois même ils ne faisaient qu'une saillie de 1 millimètre environ, ils représentaient une sorte de fil un peu épais, mais régulier et non échan-

(1) Buffon. — *Histoire générale et particulière...* Tome II, p. 492 et 495.

cré. On comprend bien mieux encore que, dans ces conditions, il n'y ait pas d'obstacle aux rapprochements sexuels.

C. — Enfin, dans certaines circonstances très-rares, les choses se passent encore d'une façon différente, les rapports sexuels sont très-difficiles, impossibles même, mais il ne se produit aucune déchirure. Nous trouvons dans nos observations un fait de ce genre : pendant huit jours, des tentatives répétées et infructueuses furent faites, il ne s'écoula pas de sang, mais les douleurs furent telles, que la personne dont il s'agit, refusa pendant six mois d'avoir des rapports sexuels. Au bout de ce temps, de nouvelles tentatives eurent lieu, mais c'est seulement après trois semaines que les rapports purent être complets, à aucun moment il n'y avait eu perte de sang. En examinant les organes génitaux, on voyait que l'hymen était absolument intact, il s'était produit une dilatation progressive de l'orifice vaginal.

En résumé, au moment des premiers rapprochements sexuels, il peut y avoir :

1° Pénétration après rupture de l'orifice vaginal ;

2° Pénétration après dilatation rapide et facile de l'orifice vaginal ;

3° Pénétration après dilatation lente, difficile et progressive de l'orifice vaginal.

Aucun de ces deux derniers modes ne s'accompagne d'un écoulement de sang.

III.

De l'orifice vaginal pendant l'accouchement.

La disposition de l'orifice vaginal, qu'il ait été rompu ou non pendant les rapports sexuels, permet d'expliquer un certain nombre de particularités qu'on observe pendant le premier accouchement. Tous les médecins savent qu'il existe en général une grande différence entre ce qui se passe chez les multipares et ce qui se passe chez les primipares pendant la période d'expulsion. Tandis que chez les femmes qui ont déjà eu un ou plusieurs enfants, cette expulsion est assez rapide, chez celles qui accouchent pour la première fois, il s'écoule, au contraire, une heure, une heure et demie, deux heures et même davantage, entre le moment où la tête traverse l'orifice utérin et celui où elle franchit l'orifice vulvaire. Chez ces dernières, on voit pendant la contraction la tête appuyer sur le plancher périnéal et la vulve s'entr'ouvrir, puis la tête rétrocède ; à une nouvelle contraction, la tête entr'ouvre de nouveau la vulve, se retire et ainsi de suite pendant un temps assez long ; cette période avait été appelée par une sage-femme qui avait assisté à beaucoup de naissances, « la période du désespoir. » A chaque instant, en effet, la vulve s'entr'ouvrant, on peut croire que l'expulsion va avoir lieu, mais la tête s'arrête et bientôt recule. Enfin, à un certain moment, l'extrémité céphalique apparaît recouverte de sang, le plus souvent il n'y a qu'une tache plus ou moins large, mais quelquefois des caillots sont chassés par la tête à tel point que nous avons vu des étudiants se demander s'il n'y avait pas un décollement du placenta ; ils ne pen-

saient pas que la tête formant tampon eût empêché le sang de sortir de la cavité utérine. A ce moment, l'accoucheur doit reprendre espoir; en effet, la tête au lieu d'entr'ouvrir seulement la vulve va la dilater considérablement, elle ne rétrocédera plus et après deux ou trois contractions, elle sera en général expulsée.

Est-ce la vulve, est-ce le périnée qui mettent obstacle à

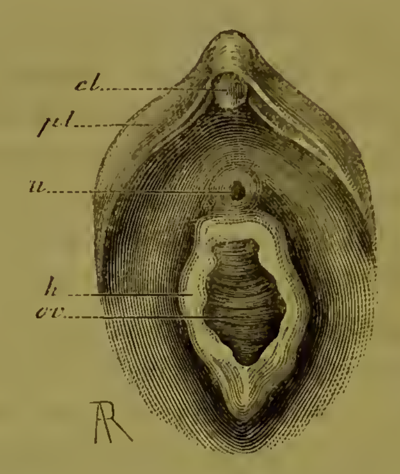


Fig. 8. — Orifice vaginal avant l'accouchement. — *cl*, clitoris. — *pl*, petites lèvres. — *u*, méat urinaire. — *h*, extrémité antérieure du vagin. — *ov*, orifice vaginal.

sa sortie? Non, c'est principalement l'orifice vaginal, ainsi que nous avons pu le constater maintes fois. Nous donnerons comme type l'observation de la nommée Marie L..., âgée de 19 ans, qui est accouchée le 9 juin dernier, à l'hôpital des Cliniques, dans le service de M. le professeur Depaul; les figures qui accompagnent la description ont été prises au fur et à mesure que l'accouchement avait lieu. Marie L... avait eu pour la première fois des rapports sexuels à l'âge de 17 ans, ils avaient été faciles, non douloureux, et il n'y avait pas eu de perte de sang; il existait, du reste, une extensibilité très grande de l'orifice vaginal dont les bords intacts (*Fig. 8*) pouvaient être considérablement écartés avec les doigts. Lorsque, le jour de l'accouchement, j'arrivai auprès d'elle, la tête avait depuis quelque

temps déjà franchi l'orifice utérin; elle entr'ouvrait la vulve, mais en écartant avec les doigts les petites lèvres droite et gauche, on constatait qu'elle poussait devant elle la paroi

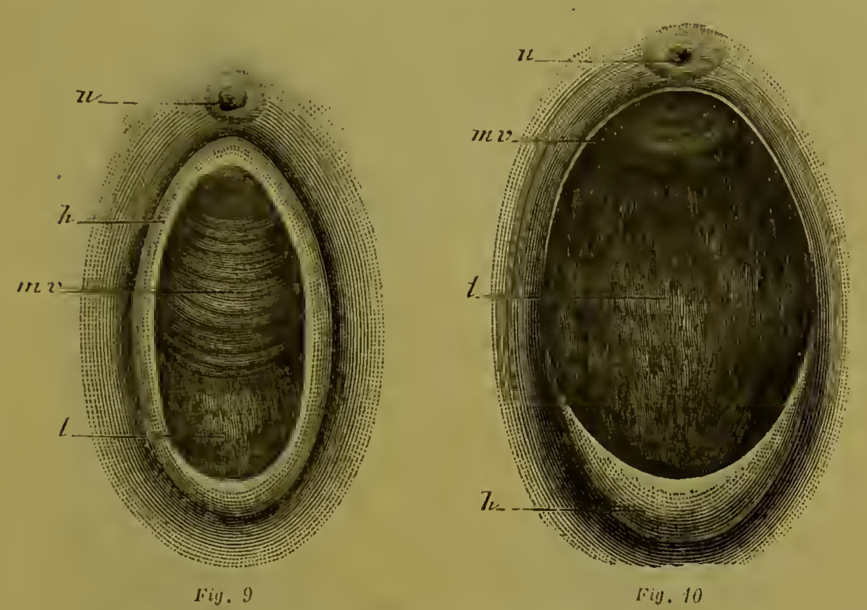


Fig. 9   Fig. 10

Fig. 9 *et* 10. — Orifice vaginal pendant l'accouchement. — *u*, méat urinaire. — *h*, extrémité antérieure du vagin ou hymen.— *mv*, muqueuse vaginale. — *t*, tête.

antérieure de la muqueuse vaginale (*m v*, *Fig.* 9) qui venait faire saillie à travers l'orifice hyménéal (*h*, *Fig.* 9) dont les bords, parfaitement intacts, formaient une ellipse complète.

Sous l'action de nouvelles douleurs, la tête descendit davantage et amena une dilatation un peu plus grande de l'orifice vaginal; si on glissait un doigt entre la tête et l'orifice vulvaire, les bords de cet orifice étaient souples et se laissaient facilement distendre, tandis que le doigt, introduit entre la tête et l'orifice vaginal permettait de constater la résistance de ce dernier dont les bords tendus formaient une bride à bord tranchant (1).

---

(1) Le professeur Olshausen (*Volkmann's Sammlung* n° 44 p. 372), a très-bien décrit cette bride coupante, mais il la considère comme formée par le

Au bout d'un certain temps, la dilatation de l'orifice vaginal fut si considérable qu'il mesurait 7 centimètres de diamètre vertical ou antéro-postérieur (*Fig. 10*); lorsque,

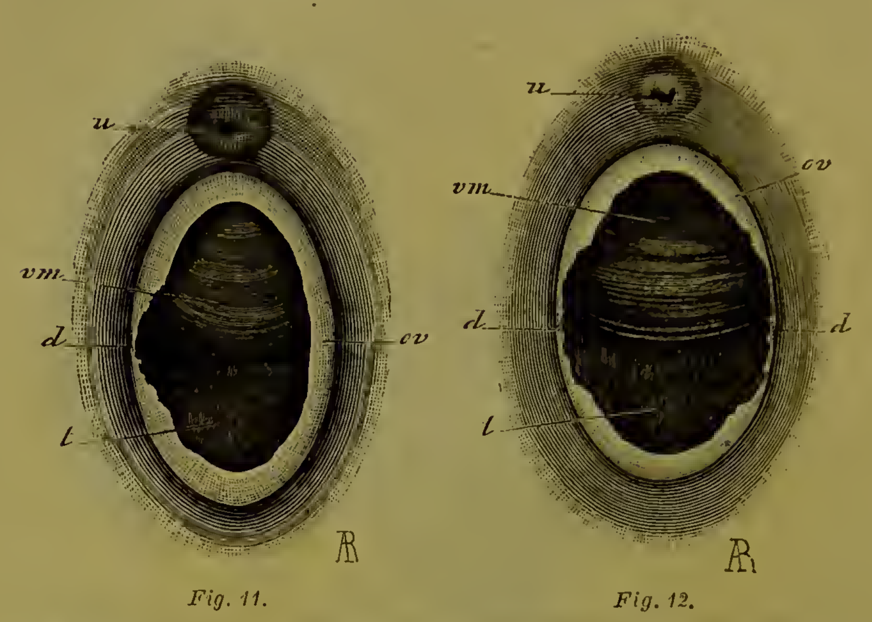


Fig. 11 et 12. — Orifice vaginal pendant l'accouchement. — *u*, méat urinaire. — *ov*, orifice vaginal. — *d*, *d*, *d*, déchirures de l'orifice vaginal. — *vm*, muqueuse vaginale. — *t*, tête.

pendant la contraction, on écartait les petites lèvres, les bords latéraux étaient beaucoup moins apparents, mais la partie inférieure de l'orifice vaginal (orifice hyménéal) était entraînée en avant et formait un croissant blanchâtre très résistant (*h*, *Fig. 10*).

Après chaque contraction, la tête reculait et la vulve se fermait plus ou moins complétement. Lorsqu'enfin la tête apparut recouverte de sang, on attendit que la douleur fût passée et on la refoula dans la profondeur du vagin; on vit alors que l'orifice vaginal s'était éraillé, déchiré d'un côté, du côté droit (*Fig. 11*, *d*). Puis, une nouvelle douleur

muscle constrictor cunni. Il y a là, pensons-nous, une erreur d'interprétation. Nous nous proposons de décrire plus particulièrement dans un autre travail la disposition anatomique et le rôle physiologique des muscles du vagin.

fit saillir davantage la tête ; après cette contraction, il fut facile de constater que l'orifice vaginal s'était déchiré du côté opposé (*Fig. 12*).

A la contraction suivante, ce fut l'orifice vulvaire qui résista à la puissance utérine, mais alors un segment considérable de la tête apparut, le cercle vulvaire ainsi formé contrasta singulièrement par ses dimensions avec le cercle vaginal qu'on avait jusqu'alors observé. Enfin, une nouvelle contraction amena la sortie de la tête.

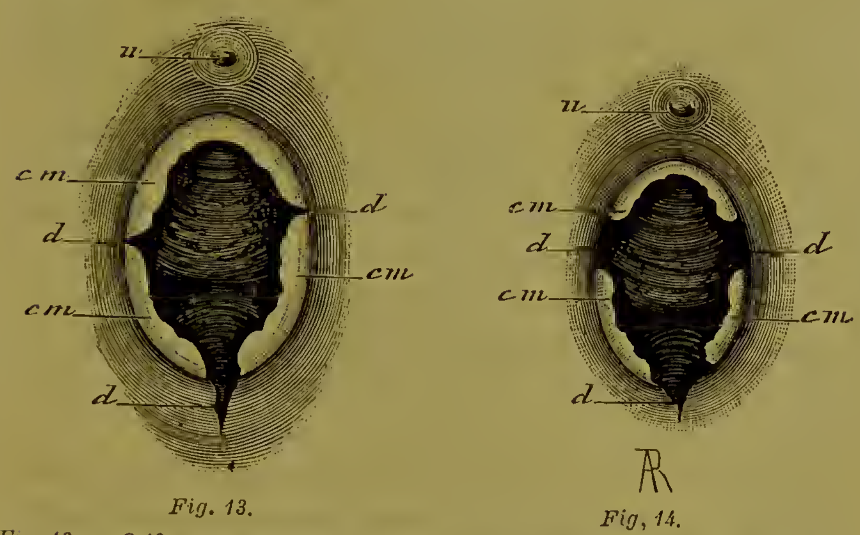


Fig. 13. — Orifice vaginal aussitôt après l'accouchement. — *u*, méat urinaire. — *d, d,d*, déchirures — *cm, cm, cm*, parties qui formeront les caroncules myrtiformes. *Fig. 14.* — Orifice vaginal quelques jours après l'accouchement.

Après l'accouchement, on vit sur l'orifice vaginal les traces des deux déchirures latérales (*dd*, *Fig. 13*), et il s'était produit une troisième déchirure en arrière, sur la ligne médiane, déchirure qui s'étendait sur la muqueuse vulvaire de la fosse naviculaire.

La *Fig. 14* donne l'aspect de l'orifice vaginal quelques jours après l'accouchement, aspect sous lequel nous reviendrons en étudiant la formation des caroncules myrtiformes.

Ainsi donc, c'est la résistance de l'orifice vaginal (orifice hyménéal) qui, chez les primipares, rend si longue la période d'expulsion ; on peut dire que chez elles la tête doit franchir successivement trois orifices : l'orifice utérin, l'orifice vaginal, l'orifice vulvaire, et la résistance offerte par l'orifice vaginal n'est pas la moins considérable. Evidemment, le plancher périnéal et l'orifice vulvaire peuvent aussi, dans certains cas, mettre obstacle à l'accouchement; nous en avons observé des exemples, mais nous sommes convaincu que cet obstacle est le plus souvent dû à l'orifice vaginal.

Si l'hymen était intact avant l'expulsion du fœtus, il se déchire ; on peut donc dire que, dans ces conditions, ce n'est pas le mari, mais l'enfant qui a enlevé à sa mère ce qu'on considère comme les marques physiques de la virginité.

Est-il possible que l'accouchement à terme ait lieu sans que l'hymen soit rompu ? On l'a assuré, mais il faudrait qu'il pût, sans se déchirer, laisser passer un enfant dont le diamètre sous-occipito-frontal mesure alors 11 centimètres environ (1). Il faudrait donc qu'il parvînt à former un cercle de 33 centimètres : cela nous semble bien difficile, et cependant l'hymen est parfois si extensible !

Lorsque l'orifice vaginal, au lieu de rester intact, s'est rompu au moment des premières approches sexuelles, les choses se passent de la même manière pendant l'accouchement ; le vagin, large au niveau de son fond, laisse descendre la tête qui rencontre à l'orifice vaginal un obstacle à sa sortie. Mais au lieu de trouver, lorsqu'on écarte les petites lèvres, un cercle complet formé par l'hymen, le cercle qui coiffe la tête présente en certains points de petites échancrures.

On peut donc comparer ce qu'on observe au moment du premier accouchement à ce qui se passe dans les lanternes

---

(1) Budin et Ribemont. *Des dimensions de la tête du fœtus.* (*Archives de Tocologie*, août 1879, p. 477.)

de voiture : la bougie est introduite dans un tube cylindrique dont l'extrémité supérieure hémisphérique présente un orifice à son centre : un ressort presse constamment la bougie contre cet orifice étroit qu'elle ne peut franchir. Pendant l'accouchement, c'est la contraction qui pousse la tête contre l'orifice vaginal également rétréci ; cet orifice, après avoir résisté pendant un certain temps, finit par se rompre sous l'action des forces utérines.

Chez les multipares, les choses se passent, en général, différemment ; lorsque la tête a franchi l'orifice utérin, elle descend dans le vagin : son orifice antérieur ayant été rompu dans le premier accouchement ne présente plus d'obstacle, et la période d'expulsion est beaucoup plus courte.

Mais si c'est l'orifice vaginal qui résiste ainsi chez les primipares, il est probable que dans certains cas on pourrait rendre l'accouchement plus rapide en incisant les bords de cet orifice. Le 16 juillet 1879, j'assistai à l'accouchement de la nommée Caroline Eh..., âgée de 21 ans, qui était depuis trois semaines à l'hôpital des Cliniques (service des femmes enceintes). Les premiers rapports avaient été chez elle très-difficiles, très-douloureux, et elle avait perdu une certaine quantité de sang. Il s'était produit en bas et à droite une déchirure de l'orifice vaginal.

Les premières douleurs étaient apparues à minuit et demi. A onze heures du matin, la dilatation étant complète, les membranes se rompirent et la tête, franchissant l'orifice utérin, arriva jusque sur le plancher périnéal ; elle séjourna longtemps à ce niveau, entr'ouvrant la vulve à chaque contraction, puis rentrant dans l'intérieur des parties génitales. A midi 30, je constate que les battements du cœur fœtal se ralentissent beaucoup au moment de la contraction, mais ils reprennent leur rhythme normal dans l'intervalle des douleurs. A midi 55, les battements du cœur sont très-lents et très-sourds, l'enfant évidemment souffre, et il va

être nécessaire de faire une application de forceps ; en écartant les petites lèvres, on voit que l'orifice vaginal est très-distendu, les contractions sont fortes, mais pas assez puissantes pour triompher de sa résistance.

Avant d'avoir recours au forceps, je me décide à faire une incision de l'orifice vaginal. Je la pratique avec un bistouri et pendant une contraction, sur le côté gauche qui est surtout accessible : à ce moment le diamètre antéro-postérieur de l'orifice vaginal mesurait environ 5 centimètres. La tête, après la contraction, rentra dans le vagin ; à la douleur suivante, elle reparut couverte de sang, franchit l'orifice vaginal qui semblait ne plus mettre d'obstacle à sa sortie, et vint distendre l'orifice vulvaire. La dilatation immédiate de la vulve fut telle que, d'un seul coup, elle limita un cercle de 8 cent. 1/2 de diamètre. La contraction passée, la tête ne rentra pas dans les parties génitales et à la douleur suivante, elle franchit sans le rompre l'orifice vulvaire. L'enfant était légèrement asphyxié, il présentait un circulaire autour du cou et du tronc, et il avait perdu dans la cavité utérine une partie de son méconium.

C'est l'incision de cet orifice vaginal que le professeur Olshausen a conseillée au lieu de l'épisiotomie, mais il croyait sectionner le constrictor cunni (1). On peut se demander cependant si la déchirure spontanée qui détermine la dilacération des tissus et le tiraillement des vaisseaux n'est pas préférable aux incisions faites avec un bistouri ou des ciseaux. Du reste, dans un certain nombre de cas, la section de l'orifice vaginal ne serait guère praticable, car il est déjà franchi au moment où l'on croit devoir faire des incisions qui portent alors sur l'orifice vulvaire.

L'orifice vaginal se rompt donc toujours au moment du

---

(1) Olshausen. *loco citato.*

premier accouchement, ainsi que l'a dit J. Matthews Duncan (1), qui a admirablement décrit les diverses variétés de déchirures qu'on peut rencontrer. Ces déchirures sont en général multiples, il en existe une en arrière sur la ligne médiane, et une ou plusieurs autres à droite ou à gauche. Pour les constater, il ne faut pas se contenter de placer la femme sur le côté, on ne voit ainsi que les lésions de la vulve et du périnée, il faut la laisser sur le dos et écarter avec soin les petites lèvres. Ces déchirures, qui sont constantes chez la femme qui accouche pour la première fois et beaucoup plus rares chez celles qui ont déjà eu des enfants expliquent, d'après Duncan (2), la gravité plus considérable de l'accouchement chez les primipares, et elles doivent attirer l'attention du médecin lorsqu'il existe de la fièvre pendant les premiers jours qui suivent la parturition.

La déchirure postérieure et médiane peut, pendant l'expulsion de la tête, s'étendre sur la muqueuse vulvaire au niveau de la fosse naviculaire, et être le point de départ des ruptures du périnée (3). Cette déchirure de l'orifice vaginal peut aussi ne s'étendre à la muqueuse vulvaire et au périnée qu'au moment du passage des épaules. La comparaison très pittoresque faite par M. le professeur Pajot dans ses cours, nous semble bien expliquer ce qui se passe. La déchirure de l'orifice vaginal peut être regardée comme le coup de ciseaux donné par le commis de nouveautés qui veut déchirer une étoffe ; la traction suffit ensuite pour la diviser complétement. L'orifice vaginal une fois rompu, la déchirure s'étend très facilement à la muqueuse vulvaire et au périnée.

Ce mode de production nous paraît rendre compte de certaines particularités qu'il nous avait jusqu'ici semblé impos-

---

(1) J. Matthews Duncan. *Papers on female perineum*, p. 23 et 23.
(2) J. Matthews Duncan. *Papers on female perineum*, chapitres I, II et III.
(3) J. Matthews Duncan. *loco citato*, p. 9.

sible d'expliquer. Pour empêcher la déchirure du périnée de se produire, la plupart des accoucheurs font une petite incision à droite et à gauche de la vulve, à 2 centimètres environ de la fourchette. Les incisions ainsi faites présentent, suivant M. Tarnier, un certain nombre d'inconvénients : 1° Il en résulte parfois de chaque côté de la vulve une plaie plus large qu'on ne l'indique généralement, plaie béante, dont les surfaces peuvent d'autant moins se réunir par première intention que la lèvre inférieure entraînée par son propre poids s'écarte de la lèvre supérieure : comme conséquence, on observe une suppuration prolongée et une cicatrisation irrégulière ; 2° dans un certain nombre de cas les incisions n'empêchent pas le périnée de se rompre sur la ligne médiane et même une déchirure très étendue de se produire. On a alors trois plaies au lieu d'une. Nous avons rapporté un fait de ce genre observé par M. Ribemont et un autre dont nous avions été témoin (1). On en trouve également dans Hecker (2), Arthur Edis (3) et Schrœder (4). Dans un travail récemment publié, Anna E. Broomall rapporte qu'elle a pratiqué 56 fois l'épisiotomie sur 256 accouchements ; or, en parcourant ses observations on constate que 8 fois, malgré les incisions latérales, la rupture du périnée s'est produite (5). On comprend aisément qu'il en soit ainsi, car les incisions latérales n'empêchent pas la déchirure de l'orifice vaginal qui s'est déjà faite sur la ligne médiane de s'étendre en avant sur la muqueuse vul-

---

(1) Budin. *Des lésions traumatiques chez la femme dans les accouchements artificiels*, p. 25 et suiv.

(2) Hecker. *Klinik der Geburtskunde*. Bd II, p. 191.

(3) Arthur Edis. — *In Obstetrical Transactions*, vol. XVIII, 1875, p. 346.

(4) Schrœder. *Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett*, 1867, p. 7. « *Bei 12 Erstgebærenden waren vor dem Durchschneiden des Kopfes seitliche Incisionen in die Labien gemacht, unter diesen riss bei einer dennoch der Damm etwas ein.* »

(5) Anna E. Broomall. *The operation of Episiotomy as a prevention of perineal Rupture during Labour*, in *American Journal of Obstetrics*. July 1878, p. 517.

vaire et la fourchette. Aussi la conduite suivie par M. Tarnier est-elle rationnelle et avantageuse. « Je me suis bien trouvé dans ces cas, dit-il (1), de faire une incision que je commence sur le raphé médian en la dirigeant non pas directement en arrière, mais obliquement sur un des côtés et en dehors de l'anus ; si le périnée est déchiré malgré cela, la déchirure se fait dans la direction de l'incision et le sphincter de l'anus est épargné (2). »

Mais la déchirure postérieure et médiane n'est pas constante, comme l'a assuré Duncan (3), nous l'avons vu faire défaut dans un certain nombre de cas. Son absence nous a surtout frappé chez une primipare qui avait mis au monde un enfant du sexe masculin pesant 4,720 grammes. Chez elle le périnée, la commissure postérieure de la vulve et même la fosse naviculaire étaient intacts, mais il s'était fait sur l'orifice vaginal en bas et à droite une déchirure s'étendant jusque sur la grande lèvre qui se trouvait divisée. Cette déchirure latérale aussi considérable et la présence de deux autres déchirures sur le bord gauche de l'orifice vaginal expliquaient comment un enfant aussi volumineux avait pu sortir sans déterminer de lésions de la fourchette et du périnée.

Les déchirures de l'orifice vaginal sont, en effet, souvent, quoique non constamment, le point de départ des lésions de la muqueuse vulvaire. On peut voir dans la *Figure 15* une déchirure latérale droite (*d*) qui, partie de l'orifice vaginal, s'étend obliquement de bas en haut jusqu'à la petite lèvre qui est complétement sectionnée ; du côté gauche existe une

---

(1) Tarnier. Article FORCEPS du *Dictionnaire de médecine et chirurgie pratiques*.

(2) M. le professeur Depaul recommande d'être aussi économe que possible de ces incisions. Il a vu plusieurs fois des cicatrices excessivement douloureuses se produire au point où on avait fait l'épisiotomie. (Leçons orales 1879.)

(3) J. Matthews Duncan. *Papers on female perineum*, p. 9 et 27.

plaie analogue (*d*) mais moins considérable. Nous avons constaté plusieurs fois des déchirures semblables de la mu-

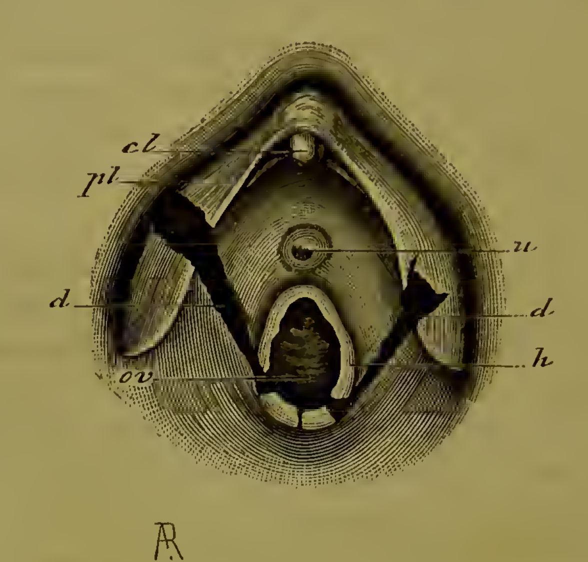


Fig. 15. — *cl*, clitoris. — *u*, méat urinaire. — *pl*, petites lèvres. — *ov*, orifice vaginal. — *dd*, déchirures.

queuse vulvaire qui avaient pour point de départ des lésions de l'orifice vaginal. Cependant les lésions de la muqueuse vulvaire peuvent être indépendantes, comme l'a signalé Duncan dans son remarquable travail.

IV

De l'orifice vaginal après l'accouchement. Formation des caroncules myrtiformes.

Après l'accouchement l'aspect, nous ne dirons pas de la vulve, mais de l'orifice vaginal, est absolument changé : on ne trouve plus entre les petites lèvres de cercle intact ou déchiré, formé par l'extrémité antérieure du vagin; il existe

au contraire des pertes de substance. Ce qui constituait l'hymen a été détruit sur une étendue plus ou moins considérable, la vulve se continue alors à plein canal avec le vagin et, en certains points seulement, on trouve les caroncules myrtiformes qui sont les débris de l'extrémité antérieure du vagin (hymen).

Un certain nombre de causes concourent à donner à l'orifice vaginal son nouvel aspect.

1° Il y a d'abord une sorte de tiraillement, de déplissement : les bords de l'orifice vaginal qui faisaient une saillie de 5 à 6 millimètres avant l'accouchement (*h. Fig. 16*) ne

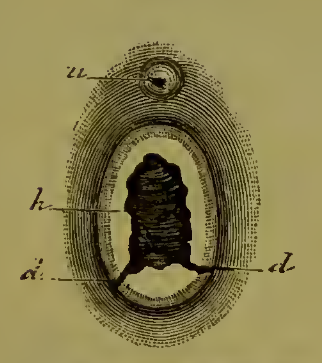


Fig. 16. Orifice vaginal avant l'accouchement. — *u*, urèthre. — *h*, bords de l'orifice vaginal. — *d*, *d*, déchirures dues aux rapports sexuels.



Fig. 17. Orifice vaginal après l'accouchement. — *u*, urèthre, — *d*, *d*, déchirures. — *c*, bords de l'orifice vaginal après l'accouchement. — *es*, eschare.

mesurent plus après l'expulsion du fœtus que 1 ou 2 millimètres (*c. Fig. 17*); quelquefois même ils ont complétement disparu, on ne distingue plus alors la muqueuse vaginale de la muqueuse vulvaire qu'à la différence de coloration et d'aspect qu'elles présentent ; la muqueuse vulvaire est rouge et lisse, la muqueuse vaginale est au contraire pâle et inégale. C'est sous l'influence de l'extrême distension que l'orifice vaginal a dû subir de dedans en dehors au mo-

ment du passage de la tête, que s'est produit cet effacement de l'extrémité antérieure du vagin.

2° Parfois l'effacement n'est pas marqué à ce point, mais les bords de l'orifice vaginal ont été contus par places ; les tissus se gangrènent, tombent et une cicatrisation à plat succède à l'eschare. Tel est le mécanisme unique qui a été invoqué par Schrœder (1); pour lui, les tissus qui, n'ayant pas été gangrenés, persistent, formeront plus tard les caroncules myrtiformes. Ce mécanisme est réel, nous l'avons observé dans quelques cas, une fois même nous avons vu un véritable petit thrombus dans l'épaisseur des débris de l'hymen, mais il est loin d'être constant.

3° Les déchirures de l'orifice vaginal qui se produisent pendant l'accouchement s'étendent jusqu'à la muqueuse vulvaire qui est elle-même quelquefois lésée. Lorsque la cicatrisation a lieu, les tissus qui formaient le pourtour de l'orifice vaginal se rétractent : il en résulte un écartement des lambeaux souvent assez considérable (*d*, *d*, *d*, *Fig. 14* comparée à la *Fig. 15*) qui sont eux-mêmes moins larges, plus épais et forment ainsi les véritables caroncules myrtiformes (*cm*, *cm*, *cm*, *Fig. 14*.) Lorsque par hasard il s'est fait des déchirures du bord de l'orifice vaginal qui n'ont pas atteint la muqueuse vulvaire, on ne voit pas se produire par la suite cet écartement si marqué des deux lèvres de la plaie.

4° Enfin, quelquefois on observe des petites languettes, des espèces de polypes pédiculés qui sont adhérents à l'orifice du vagin. Ces sortes de polypes sont le résultat d'un décollement circulaire de l'extrémité antérieure du vagin. La tête appuyant de dedans en dehors sur l'orifice vaginal détache quelquefois sur une étendue plus ou moins considérable (*p*. *Fig. 19*) un lambeau circulaire qui, devenu libre

---

(1) Schrœder. — *Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett*, p. 6 et 7.

par une de ses extrémités et resté attaché par l'autre (*z*,

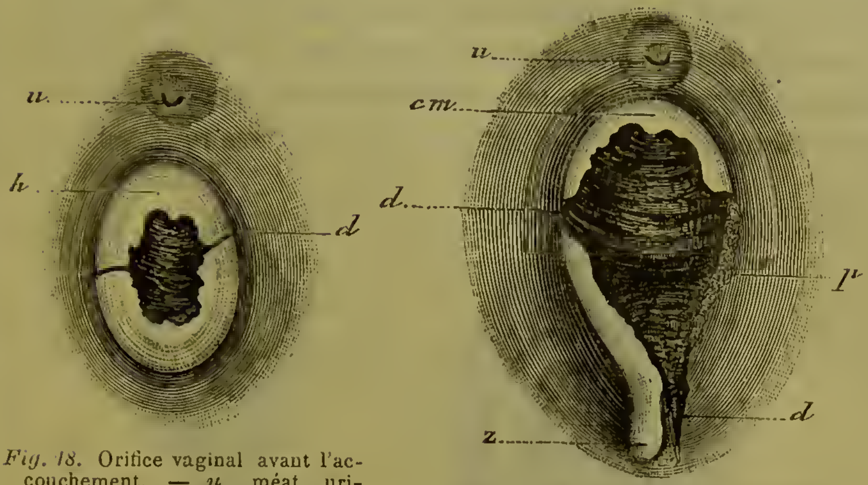


Fig. 18. Orifice vaginal avant l'accouchement. — *u*, méat urinaire. — *h*, extrémité antérieure du canal vaginal. — *d*, *d*, déchirures dues aux rapports sexuels.

Fig. 19. Orifice vaginal après l'accouchement. — *u*, méat urinaire. — *d*, *d*, déchirures dues à l'accouchement. — *z*, lambeau détaché et flottant de l'orifice vaginal. — *cm*, caroncules myrtiformes. — *p*, plaie qui résulte du décollement de l'extrémité antérieure du vagin.

Fig. 19), flotte à l'entrée du vagin. Tantôt on le trouve en

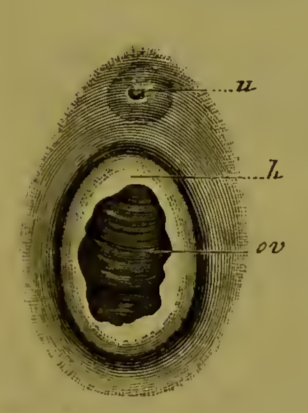


Fig. 20. Orifice vaginal avant l'accouchement.— *u*, méat urinaire. — *h*, extrémité antérieure du canal vaginal dont les bords intacts forment l'orifice vaginal, *ov*.

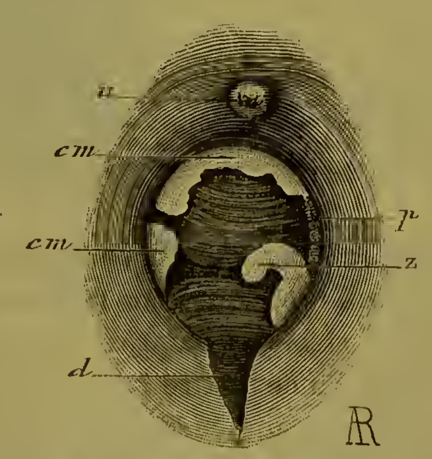


Fig. 21. Orifice vaginal après l'accouchement. — *u*, méat urinaire. — *d*, déchirure. — *z*, lambeau détaché et flottant de l'orifice vaginal. — *cm*, caroncules myrtiformes.— *p*, plaie.

bas (*Fig. 19*), tantôt sur un des côtés (*z*, *Fig. 21*), tantôt en haut, à droite ou à gauche, au-dessous de l'urèthre.

Dans d'autres cas, la vulve a un aspect plus bizarre encore : chez la nommée Pierrette M..., il existait avant l'accouchement deux déchirures latérales (*d*, *d*, *Fig. 22 A*), conséquences des premiers rapports sexuels. Pendant les efforts d'expulsion la tête déchira de nouveau en *d d* l'orifice vaginal (*Fig. 22 B*) et décolla en arrière tout un lam-

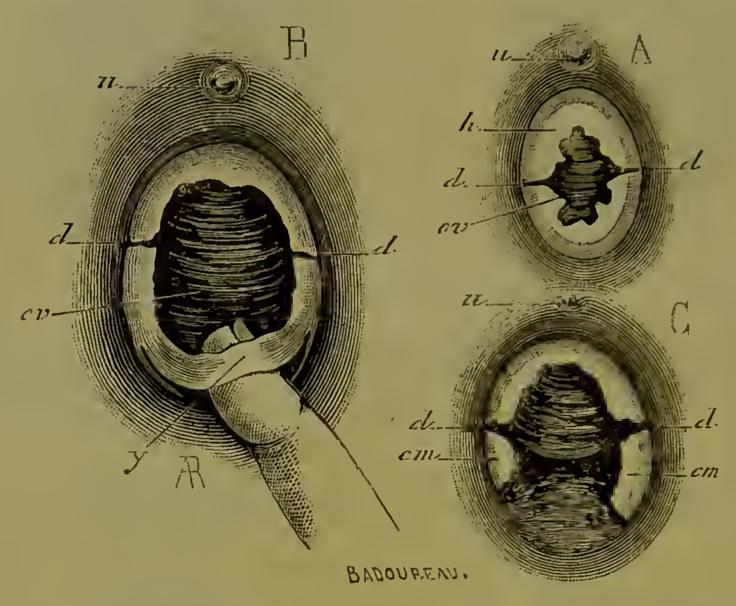


Fig. 22. — A. Orifice vaginal avant l'accouchement. — *u*, méat urinaire. — *h*. extrémité antérieure du canal vaginal. — *ov*, orifice vaginal.— *d*, *d*, déchirures dues aux rapports sexuels — B. Orifice vaginal aussitôt aprés l'accouchement. — *y*, lambeau décollé circulairement et demeuré attaché par ses deux extrémités. — C Orifice vaginal quelques jours après l'accouchement. — Le lambeau *y* s'est gangrené et est tombé. — *cm*, caroncules myrtiformes.

beau (*y*, *Fig. 22 B*) de l'extrémité antérieure du vagin (hymen) : ce lambeau resta adhérent à ses deux extrémités, si bien qu'après l'accouchement on pouvait faire passer l'index entre la surface déchirée et lui. Au bout de quelques jours ce lambeau se gangréna, tomba, et il resta une plaie (*Fig. 22 C*) qui se cicatrisa peu à peu (1).

---

(1) C'est probablement un fait de ce genre qu'a observé Priestley et qu'il a rapporté dans le *Medical Times and Gazette* du 13 mars 1858, p. 262. Priestley cite également une observation de Meigs et des cas inédits de Montgomery et de Baker-Brown.

Les choses s'étaient sans doute passées de la même façon chez la nommée Maria Bl... qui vint faire une fausse couche à l'hôpital des Cliniques et expulsa un fœtus pesant 1390 grammes. Il ne se produisit aucune lésion pendant l'accouchement actuel, mais on trouva en arrière, à la base d'une bande de tissu (*h. Fig.* 23) qui auparavant avait constitué le bord postérieur de l'orifice vaginal, un petit trou (*d*, *Fig.* 23) par lequel on pouvait faire facilement pénétrer le manche d'un porte-plume. Dans ce cas, il y avait eu probablement un décollement circulaire des tissus formant l'extrémité antérieure du vagin, mais ces tissus ne

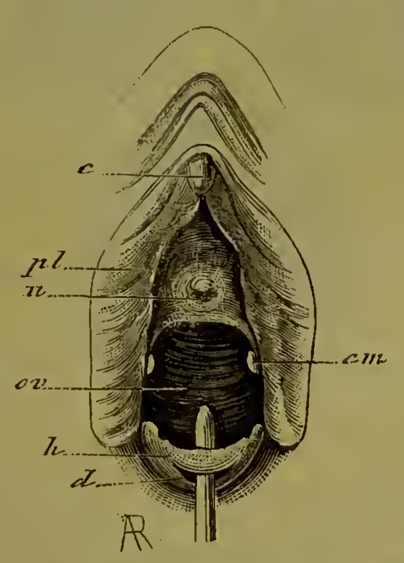


Fig. 23. — *c.* clitoris. — *pl*, petites lèvres. — *u*, méat urinaire. — *h*, débris de l'extrémité antérieure du vagin. — *d*, trou par lequel on pouvait faire pénétrer le manche d'un porte-plume. — *cm*, caroncules myrtiformes.

s'étaient pas gangrenés. En haut, à droite et à gauche, on trouvait deux caroncules myrtiformes (*cm*, *Fig.* 23).

On pourrait expliquer par un mécanisme analogue une disposition particulière que nous avons observée chez la nommée Victorine A. Les premiers rapports avaient eu lieu chez elle à l'âge de 18 ans, ils avaient été très-douloureux et suivis d'un abondant écoulement de sang. Il exis-

tait une déchirure de l'orifice vaginal en arrière (*d*, *Fig. 24*, *A*), en outre, sur un des côtés, il y avait un décollement circulaire de l'hymen au niveau de sa base, de sorte

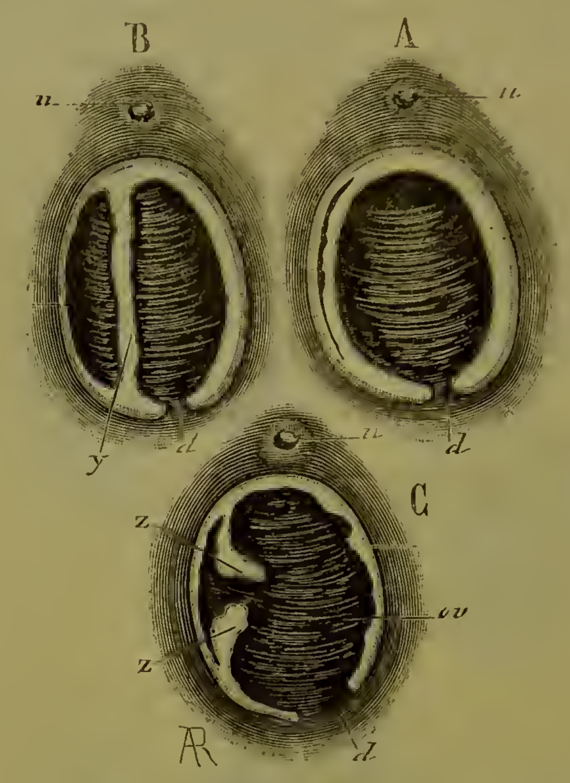


Fig. 24. — A. *u*, méat urinaire. — *d*, déchirure due aux rapports sexuels; on voit sur le côté droit le décollement circulaire de l'extrémité antérieure du vagin. — B. *y*, bande de tissu qui séparait l'orifice vaginal d'un autre orifice dans lequel on pouvait faire pénétrer le doigt. — C La bande de tissu *y* s'est rompue pendant l'accouchement et il en est résulté deux caroncules volumineuses, *zz*.

qu'il en résultait une ouverture par laquelle on pouvait faire pénétrer le doigt dans le vagin; une bande de tissu (*y*, *Fig. 24*, *B*) séparait alors le doigt de l'orifice vaginal réel. Jarjavay (1) et Schrœder (2) ont observé des faits du même genre. Pendant l'accouchement, la bande de tissu

---

(1) Jarjavay. « Au lieu de se rompre, l'hymen se décolle exceptionnellement dans la moitié de son bord adhérent. J'ai observé cette variété trois fois. » *Anatomie chirurgicale*, t. I, p. 318.

(2) Schrœder, *loco citato*, p. 7.

(*y*, *Fig.* 24, *B*) s'est rompue et il en est résulté deux lambeaux (*z*, *z*, *Fig.* 24, *C*) qui, en se rétractant, ont formé deux caroncules myrtiformes assez volumineuses. Une nouvelle déchirure s'est en outre produite (*d*, *Fig.* 24, *C*) au niveau de l'ancienne.

En résumé, après l'expulsion d'un fœtus à terme ou près du terme, l'orifice vaginal offre un aspect absolument caractéristique. Dans deux cas récents, cet aspect nous a permis d'affirmer l'existence d'accouchements antérieurs chez des femmes qui niaient avoir jamais été enceintes, et qui ont ensuite avoué qu'elles avaient voulu tromper. En effet, c'est seulement après l'accouchement qu'on constate la présence des caroncules myrtiformes, la disparition partielle des bords de l'orifice vaginal et, par places, la continuation directe, à plein canal, de la vulve et du vagin. Ces déformations de l'entrée du vagin sont la conséquence:

1° D'un tiraillement, d'un déplissement des bords de l'orifice ;

2° De leur destruction par gangrène en certains points ;

3° De la rétraction des lambeaux qui, en s'écartant, laissent entre eux un intervalle plus ou moins considérable ;

4° Et enfin, de décollements circulaires lesquels ou bien donnent naissance à des sortes de polypes pédiculés qui flottent à l'entrée du vagin, ou bien même peuvent produire de véritables ponts.

En résumé : l'hymen en tant que membrane propre, spéciale, distincte, indépendante, n'existe pas. La membrane qui apparaît sous les yeux lorsqu'on examine les organes génitaux et qu'on a décorée du nom d'hymen, n'est autre chose que l'extrémité antérieure du vagin faisant saillie sur la muqueuse vulvaire entre les petites lèvres. Cette dispo-

sition anatomique permet d'expliquer un certain nombre de phénomènes observés au moment des rapports sexuels et de l'expulsion du fœtus, ainsi que les changements d'aspect de l'orifice vaginal et la formation, après le premier accouchement, des caroncules myrtiformes.

FIN.

VERSAILLES.— IMPRIMERIE CERF ET FILS, 59, RUE DUPLESSIS.

ON

COLOUR-SIGHT AND COLOUR-BLINDNESS.

ON

COLOUR-SIGHT AND COLOUR-BLINDNESS

IN ITS RELATION TO

RAILWAY AND SEA SIGNALS,

READ BEFORE THE

GLASGOW PHILOSOPHICAL SOCIETY,

ON MARCH 5, 1879.

BY

J. R. WOLFE, M.D., F.R.C.S.E.,
Surgeon to the Glasgow Ophthalmic Institution
Lecturer on Oculistic Surgery in Anderson's University.



LONDON:
J & A. CHURCHILL, NEW BURLINGTON STREET.
1879.

GLASGOW:
Printed by David Wilson, 136 George Street

ON

COLOUR-SIGHT AND COLOUR-BLINDNESS.

Mr. President and Gentlemen,

Colour-blindness having for the last few years occupied so much of the attention of the literary and scientific world, I wished to ascertain to what extent that defect exists among the rising generation of this community. With this view we formed a commission, consisting of Dr. Cumming, Dr. Pickering, and myself, and, with the permission of the School Board, we visited several schools and examined upwards of 2000 children. I propose in this paper to submit the result of our examination to this Society.

It is a comparatively recent subject. The first cases of colour-blindness were published by Joseph Huddart in the *Philosophical Transactions*, London, 1777. But the subject excited little interest till the year 1794, when the celebrated English chemist Dalton, who was colour-blind, published an account of his own case, which attracted so much attention —it being considered a rare curiosity—that subsequent writers called the defect Daltonism.

In 1805 that stupendous genius Goethe published a treatise on the pathology of colour-sight. In 1837, Professor Seebeck was the first to examine a

number of colour-blind persons, and to classify the degrees of their abnormal condition. But the most important work on the subject was that of Dr. George Wilson, Professor of Chemistry in Edinburgh, which first appeared in the *Monthly Journal of Medical Science* for November, 1853. "My own special attention," says Wilson, "was directed to the subject from the blunders which I found many chemical pupils make in reference to the colours of compounds. After making every allowance for imperfect exposition on my part, and insufficient attention on the part of my students, and after also making a large deduction for inaccurate answers on the score of imperfect rememberance and inability to name colours, I still found, in the laboratory and lecture-room, that many a pupil was puzzled to describe the changes which occur when an acid or an alkali acts upon a vegetable colouring matter, although, to a normal eye, these changes are of the most marked character, and that, in general, I could count with little confidence upon accurate answers to questions regarding the colours of bodies."

A great deal has since been written on the subject, both in France and Germany. The most comprehensive and excellent treatise on colour-blindness appeared recently by Professor Holmgren, of Upsala, Sweden.* It is only just to the Edinburgh professor to say that some of Holmgren's striking points are due to Wilson's suggestions.

* De la cecité des couleurs dans ses rapport avec les chemins de fer et la marine. Paris, 1878.

Great credit is due to Dr. Joy Jeffries, of Boston, for his valuable efforts to direct public attention in America to that subject. Dr. Stilling, of Cassel, and Dr. Cohn, of Breslau, have also given us valuable contributions to the study of this subject, and my excellent friend, Dr. Hugo Magnus, of Breslau, has written several *brochures* which have called forth high eulogiums from Mr. Gladstone, who published a paper on "Colour Sense of Homer" in the October number of the *Nineteenth Century* in 1877. Mr Gladstone's paper was mainly instrumental in directing public attention to the subject in this country—the more so, that it was at a time of feverish political excitement that England's great statesman and scholar was able to shake off Russ and Bulgarian, and to devote some hours to the study of the "Colour Sense of the Homeric Period." I propose to speak to you this evening on perception of colour in its practical bearing upon certain occupations, especially *employés* on railways and sailors. A few introductory remarks on the physiology of vision will facilitate the treatment of the subject.

COLOUR-SIGHT.

The eye is the organ which brings us into contact with the world around us, by giving us an image of objects; of their size, shape, and colour. The medium through which this effect is produced is primarily the retina and optic nerve. The retina receives the impression of light and colour emanating from objects, which impression is conveyed to the brain by means of the fibres of the optic nerve. This is the organ of vision in its most rudimentary form, as met with in the lowest forms of animal life, consisting of a nervous cord, and colouring matter for absorbing the rays of light. But in ascending the scale of animal life, we have the visual organ in a degree of perfection and development commensurate with its requirements.

The human eye in its totality may be regarded as a photographic apparatus, consisting of retina to receive the image, compound lens for refraction, and camera. It has, in addition, an adjusting mechanism, an optic nerve to conduct the impression, nerves for regulating its movements, and nerves for its nutrition. When we consider that the eye is a self-adjusting apparatus, serving the purposes both of telescope and microscope, and that the retina is a kind of plate, which not only receives the impression of objects from without, but upon which also are registered the changes that are going on in the

brain, heart, kidneys, and other organs, and that its materials are composed of organic substances subject to structural changes, we must admit that, with all its optical imperfections, the eye is an instrument not lightly to be spoken of.

That the retina is a membrane corresponding to the photographer's plate, is a statement which I could not have made to you two years ago. All that we then knew of the retina was, that it consisted of five layers, and that the outer layer (rods and cones) was the impressible membrane which Heinrich Muller demonstrated in 1847, but by what mechanism we were left to mere conjecture. It is only two years since Professor Boll, of Rome, published his observations on the photo-chemical action of the retina.

Experiment.—Take a frog, and keep it in darkness for some time, then decapitate it, and keep the head in a dark place for twenty-four hours; remove the eyeball, open it, and examine the retina, which you will find of a beautiful red colour; expose it to the sunlight, and the red gradually disappears, the membrane gets pale, then yellowish, then it becomes like white satin; ultimately, this appearance is gradually vanishing, and the retina becomes quite transparent. This red principle of the retina, which is generated in darkness, and decomposed in sunlight, Boll calls *erythropsine.* That it exists after the death of the animal, shows that it is not a transitory property, but a durable chemical element of the retina, analogous to the hæmogoblin of the stroma of the red corpuscles of the blood.

The *erythropsine* is transformed by the light into several physiological combinations, the same as hæmogoblin is changed by the action of different gases. The different chemical combinations resulting from the action of light upon the erythropsine—in other words, this photo-chemical process—constitute the essence of the perception of light and colour.

There is another factor in this physiological laboratory which we must notice—namely, behind the retina there is a layer of epithelium, covered with pigment cells of hexagonal shape. These cells contain oil globules, which Boll considers to be the primary materials from which the erythropsine is incessantly reproduced.

These peculiarly shaped pigment cells behave very curiously. They seem to be migratory cells. When the eyes have been kept in a dark place or in a red or yellow light, the retina can be easily separated from the pigment layer, as a distinct membrane; but when the eyes are exposed to white, green, blue, or violet light, the pigment extends into the interstices of the retina, and the rod and cone layer cannot be separated from it.

The experiments made by Boll upon frogs, and cartilaginous and osseous fishes, have been repeated with the same result upon the human subject by Professors Schenke and Zuckerkandel of Vienna, after a capital execution.

A propos of the photo-chemical theory, it appears to me to bring us one step nearer to a comprehension of the intimacy which exists between mental

operation and physical action. Without losing myself in metaphysics, I would merely indicate that it shows us that the image of objects is actually impressed on the retina, which the mind stores up: memory is the faculty of bringing forth these plates when required. Thus, the analogy between the retina and the photographer's plate is strictly correct, only that the retina gives us a chromo-photograph.

Now with regard to the perception of colour. Newton has demonstrated that white light, as emitted from the sun or from any luminous body, is composed of seven different kinds of light. If we admit a beam of the sunlight through a small hole in the window-shutter of a dark room, it will go on in a straight line and form a round white spot on the wall. If we now interpose a prism whose refracting angle is such that this beam of light may fall upon its first surface and emerge at the same angle from its second surface, and if we receive the refracted beam upon a screen, instead of a white spot there will be formed upon the screen an oblong

Fig. 1.

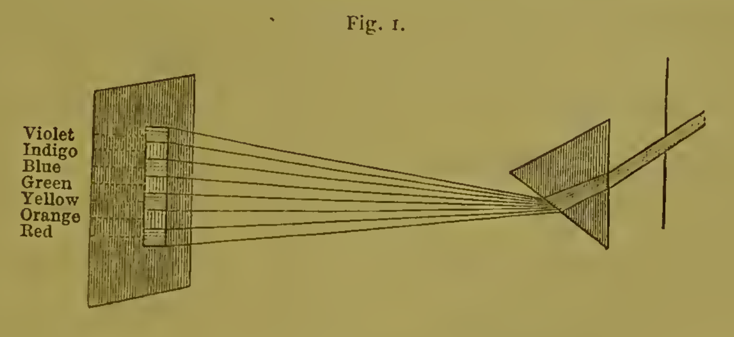
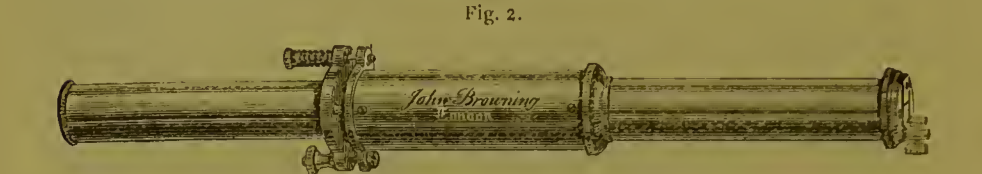


image of the sun, containing the seven colours. This image is called the solar or prismatic spectrum. These seven colours are called primary colours, because they cannot be decomposed: pass one of

them through a prism, and it will merely be bent, the colour still remaining the same. All colours used in the industries are only mixtures of different pigments, which are decomposed by the prism.

The requirements just indicated for producing the image not being always at our disposal, an instru-

Fig. 2.



ment called Spectroscope has been devised for that purpose, which is of the following construction:—

1. A Telescope, with a positive eye-piece on one end, and a slit regulated by a screw on the other, which is directed against the sun or gaslight.

2. Compound prism, consisting in all of five prisms, to give a considerable dispersive power separating the different colours of the spectrum as widely as possible.

3. Collimator, which is a contrivance to render rays from a slit parallel by means of a lens placed at its own focal distance from the slit. The rays are thereby filtered, as it were, to prevent the mixture of rays of different colours.

Mr. Browning, who makes Spectroscopes of great precision, has constructed for me an instrument (Fig. 2) specially adapted for detecting Colour-blindness. It consists in having a second slit which moves in the focus of the positive eye-piece. A slight movement enables this to give an isolated ray of any particular spectral colour.

Adopting the undulation theory of light, and looking at the solar spectrum, we find that red, which has the longest wave, is the least refrangible colour; whilst violet, which has the shortest wave, is the most refrangible; and green, which has the medium length of wave, occupies the middle of the spectrum or is of medium refrangibility.

Upon this simple view of the subject is founded the theory of perception of colour, first propounded by Thomas Young, and lately defended by Helmholtz,* which is generally adopted under the name of the Young-Helmholtz theory, which is this, that the retina has three distinct kinds of nervous elements, or fibres, each of which perceives one of the three fundamental colours, red, green, and violet. The first of these elements is excited in the highest degree by the red rays, but also slightly by the green, and feebly by the violet rays. The second category is impressed by the green rays, and also feebly by the red and violet rays. Thirdly, the violet rays excite strongly the elements of the third category, which are little sensible to the green rays, and in a still less degree to the red. Every one of these elements, when excited, transmits to the brain the impression of its own fundamental colour. The impression of the intermediary colours is given by the excitation of two or three of these groups in different degrees. When all the three are equally excited, the result is white or grey colour.

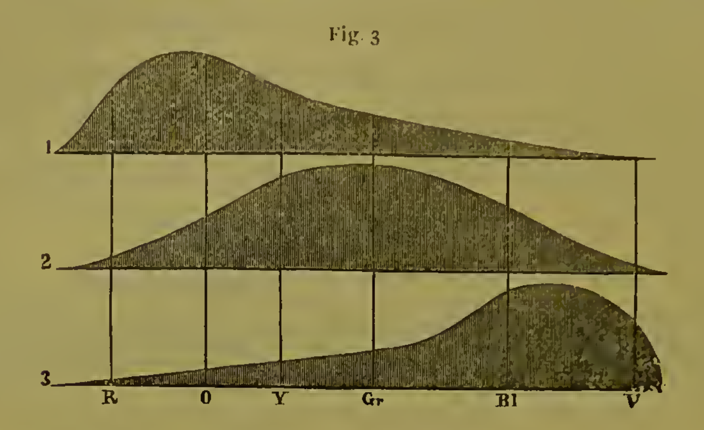
This theory, although the only explanation we

---

* Optique Physiologique Paris, 1867.

are at present able to give of chromatic perception, yet, as microscopic anatomy has never demonstrated

Fig. 3



NOTE.—This figure of Helmholtz explains his theory :—1 expresses the different degrees of excitation of red; 2, that of green; 3, that of violet. The vertical lines indicate the relation of the different coloured rays to the three nervous elements. The red, green, and violet rays (ought to) touch the highest points of the figures. The other lines also indicate the degree to which they excite the different retinal elements, by the extent to which they encounter the different figures.

these three fibres, we must still regard as merely a hypothesis and provisional, which may belong to the same class as that of luminous perception, prior to Boll's discovery of the photo-chemical process. But, with this new point of departure, I venture to think that we may yet construct an ophthalmo-spectroscope, or another apparatus to explore the retina, and chemists may yet succeed in analysing the *erythropsine;* we may perhaps find in it a more simple explanation of the perception of colour. The little that we do know of the behaviour of *erythropsine*, under the influence of various coloured rays, is sufficient to show, that it is an important factor in chromatic as well as in luminous perception.*

* 1. In complete darkness, retinal red is like the middle of spectral red.
2. After long exposure to solar rays, the retina becomes colourless.

Since writing the above, I received a communication from Professor Boll, informing me that he had several interesting conversations with Helmholtz on this subject. He says: "On the main point of the question, Helmholtz agreed with me entirely, but some of his observations contributed very largely to correct my first views. I still continue to retain as certain the Young-Helmholtz theory that every sensation of colour is composed of three different sensations. I admit in the retina the existence, not of three nerve-fibres, but of three different kinds of percipient organs—viz. 1st, the pigment cells; 2nd, the cones; 3rd, the rods. Every sensation of colour is threefold, being composed of three different irritations—the irritation of the pigment cells, the irritation of the cone, and the irritation of the rod. Helmholtz agrees with me, that the proofs for this new theory are quite sufficient." He read a memoir before the Academia dei Lincei, entitled "*Tesi ed Ipotesi nelle Sensazione della Luce e dei Colori*," which

---

3. In red light, retinal fundamental red becomes more saturated like Pompeian or brownish red.
4. Yellow light does not much alter the fundamental colour of the retina, but renders it a little brighter.
5. Green light:—
   (*a*) The action of an intense green light, when of short duration (or one of medium intensity prolonged), changes the fundamental colour into purple red, which, getting paler, turns into rose colour.
   (*b*) When an intense green light is prolonged, the red purple passes off, becomes paler, and at last colourless.
6. Blue and violet:—
   (*a*) When of feeble intensity (or intense and of short duration), the colour changes into a muddy violet.
   (*b*) When the intense rays are prolonged, the violet is effaced, and the retina becomes quite colourless.
7. Ultra-violet rays have no physiological action upon the retina, however long they are continued.

will be published next month. Meanwhile, it is satisfactory that I am able to communicate to this Society what may be the scientific basis of colour-perception of the future.

Every healthy retina, then, receives an impression of different lights and also of different colours. In a state of disease, there are abnormal sensations of colour, as, for instance, in some forms of atrophy of the optic nerve, in hysterical epilepsy,* and in the case of habitual drunkards, etc.; but every retina, in the exercise of its healthy functions, is capable of receiving the impression of colour and its various shades, and of communicating that impression to the brain. The acuity of perception of the different shades may be developed by practice, the same as the ear to notes, but that physiological faculty cannot be absent, unless in exceptional cases, when we must regard it in the same light as hare-lip, cleft palate, deficiency of fingers or toes, or any other congenital abnormality.

The theory advanced by Magnus is, that man, in his primitive condition, had no perception of colour; in the next stage of developement, red and yellow became visible; in the third, green and its varieties; and in the fourth, blue and violet came to be recognised. He thinks that will account for the

---

* Considering the justifiable scepticism among the profession about the vagaries of hysteria, because they cannot be reconciled to physiological principles, I would merely mention here the demonstrations given by Prof. Charcot at the Hospital de la Salpétrière in Paris. These demonstrations go to prove that hysteria in all its phases follows a course of mathematical regularity. The ease with which he makes hemi-anæsthesia and colour-blindness to oscillate from one side to the other is certainly very remarkable.

confused manner in which the ancient writers describe colours. Indeed, in speaking with a well-educated colour-blind person, he was reminded of reading Homer.

Mr. Gladstone, who twenty years ago was struck with the fact that Homer's colour-adjectives and colour-descriptions of the poems were not only imperfect, but highly ambiguous and confused, says, "I rejected the supposition that this was due to any defect in his individual organisation, and found that his system of colour, or rather his system in lieu of colour, was founded upon light, and upon darkness its opposite or negative, and that the organ of colour was but partially developed among the Greeks of his age." Now, Magnus, adopting the development theory, has with great erudition endeavoured to reconcile it with the physiological action of the retina, and Mr. Gladstone finds in it countenance for the opinions he had long since expressed with regard to the Homeric Poems.

From the views given above of the physiological action of light on the retina, it will be seen how entirely I differ from Dr. Magnus, as also from Mr. Gladstone's reading of Homer.

Does the Homeric text shut us up to the conclusion that either the poet or the whole Greek nation were colour-blind?

It appears to me very difficult to entertain such a view. The Greeks of the Homeric period could not have been colour-blind, when we find that all the colours of the spectrum are found in their language. They have μέλας, black; λευκός, white;

ἐρυθρός, red; φοῖνιξ, dark-red; ξανθός, auburn; χρύσεος, golden; χλωρός, greenish-yellow; κυάνεος, blue; πορφύρεος, purple. That Homer sometimes misapplied the terms has nothing to do with the question; it is quite a common occurrence in the poetry of our own advanced age. The expressions κροκόπεπλος 'Ηώς, saffron-robed Aurora, and ῥοδοδάκτυλος 'Ηώς, rosy-fingered Aurora, are exquisite personifications, although the tints of the rising sun may not correspond to a nicety to rose or saffron colour. The *realistic* word-painter Dante has also pictured Aurora—

> " Si che le bianche e le vermiglie guance,
> Là dove io era, della bella Aurora,
> Per troppa etate divenivan rance."—(*Purgát.*)

Of which the following is a faint rendering:—" So that, there where I was, the white and vermilion cheeks of beautiful Aurora have, through advanced age, become of orange hue." Bearing in mind what Macaulay* says of the Florentine poet, that "his Divine Comedy is like Gulliver, a personal narrative, that he is an eye-witness and an ear-witness of that which he relates. His own hands have grasped the shaggy sides of Lucifer. His own feet have climbed the mountain of expiation. His own brow has been marked by the purifying angel. He represents the gigantic spectre of Nimrod: his face seemed as long and as broad as the ball of St. Peter's at Rome, and his other limbs were in proportion; so that the bank which concealed him from

---

* Essay on Milton.

the waist downwards nevertheless showed so much of him that three tall Germans would in vain have attempted to reach to his hair." Looking upon it in this point of view, we must admire this perfect picture as characteristic of, and in keeping with, his *intense realism*; but it cannot be admitted as superior if at all approachable, to the sublime suggestive touch where

Ἠὼς μὲν κροκόπεπλος ἐκίδνατο πᾶσαν ἐπ' αἶαν

—saffron-robed Aurora was spread over all the earth. Still less can we make of Homer's varied application of the term πορφύρεος, purple, for this colour is not found in the spectrum, but is a mixture of its two extremes—viz., red and ultra-violet. It may, therefore, with propriety, be applied to female robes, to the rainbow, to blood, cloud, etc.

We may notice, in passing, the manner in which Homer treats ladies' eyes. Juno, as the queen of gods, the dignified matron of Olympus, is described as Βοῶπις Ἥρη (ox-eyed)— meaning a large, round, dark eye; while Minerva, the goddess of wisdom, is described as γλαυκῶπις Ἀθήνη, which we were taught to translate "blue-eyed Minerva," until informed by the high authority of Mr. Gladstone that it does not refer to colour at all, but it is to be translated "bright or flashing eyed." There is no doubt, however, that the Greeks used γλαυκῶπις to signify blue-eyed, for Herodotus speaks of the Budini, a Scythian tribe, as γλαυκὸν και πυῤῥόν, blue-eyed and red-haired.

Among the interesting communications which Mr.

Gladstone's article has called forth, is one by Herschel, in *Nature* for November 28, 1878, who calls attention to the fact that Homer, once at least, styles himself "a downright blind man"; and Herodotus, in his life of Homer, states that "he was born 167 years after the Trojan War, and when still a child was adopted by his stepfather, to whom he succeeded in the management of a school. At an early age, however, he set out for distant voyages. When about thirty-four years of age, he lost his sight from a chronic disease of the eyes. Previously, when at Ithaca, he had a narrow escape from that calamity." Judging from this epitome, I think it most probable that he was neither blind nor colour-blind, but his vision was dim from an attack of Egyptian ophthalmia, which he contracted on his voyage. The quotation from Herodotus just referred to can hardly be construed into anything else than a relapse of that affection which he contracted at Ithaca. In the East a blear-eyed person is called blind, hence Homer may have been suffering merely from partial opacity of the cornea, the consequence of the affection just mentioned, which a strolling minstrel is most likely to get.

I examined a large number of discharged soldiers and others suffering from Egyptian ophthalmia (some in its most aggravated forms), and I found that the perception of colour was not prejudiced thereby.

Reference is made by Mr. Gladstone to the Prophet Ezekiel (i. 27, 28), who was also in a backward state in regard to colour-perception.

The prophet describes the rainbow—"I saw, as it were, the appearance of fire, and it had brightness round about. As the appearance of the bow that is in the cloud in the day of rain, so was the appearance of the brightness round about," which, Mr. Gladstone thinks, cannot be explained but by supposing that, for the eye of the prophet, red was the fundamental and exclusively prevailing colour of the rainbow. We are not told whether we are to infer that the Prophet Ezekiel himself was colour-blind, or whether the Jewish nation of that period were in a backward state. If the Homeric argument is to apply to Ezekiel, it would be very remarkable indeed, for in that case the Jewish nation, instead of progressing in the appreciation of colour, must have sadly degenerated, for we find that nine centuries before Ezekiel, when they had just escaped from Egyptian bondage (Exodus xxviii. 17-21), Moses commanded the children of Israel to set the breast-plate of the High Priest with twelve stones. Amongst these were the carbuncle, emerald, sapphire, amethyst, etc., representing all the spectral colours. That the primitive man was not born with an absolute blindness to colour, and that his chromatic perception was not left to progressive education of the eye, is proved from the fact that the mother of mankind could distinguish the colour of the fruit, for she saw it "beautiful to the eye," and we know that a colour-blind person cannot distinguish ripe cherries, strawberries, or apples, from the leaves, except by the form.

It appears, therefore, that Magnus, misled by the

beautiful Darwinian theory of development, has entangled Mr. Gladstone in a hypothesis, which, from a physiological as well as from a historico-critical point of view, cannot be seriously entertained.*

But the ethnological question, however interesting, sinks into insignificance when compared with the practical aspect of the subject, which involves the interest and safety of the public.

---

* In thus speaking of Magnus's views, I refer only to "Die geschichtliche Entwickelung des Farbensinnes" (Leipzig, 1877); but we are indebted to him for his excellent publications on the subject, "Die Farbenblindheit" (Breslau, 1878), and "Beiträge zur kentniss der Physiologischen Farbenblindheit," in *Graefe's Archiv* (Berlin, 1878). It is also with great pleasure that I embrace this opportunity of expressing my high appreciation of his Ophthalmoscopic Atlas, which I think cannot be surpassed.

COLOUR-BLINDNESS.

Colour-blindness may be either—

1st. Total inability to discern colours (Achromatopsy);

2nd. False vision of colours (Chromato-pseudopsis); or

3rd. Difficult or blunted perception of colours (Dyschromatopsy).

The first kind is very rare. Professor Wilson records a case of a house-painter, in whom the perception of black and white was all that existed to represent the colour-sense.

In all other subjects of chromato-pseudopsis there is either an inability to discern a single colour, such as red, green, or violet, or there is an inability to discern the difference between two colours, such as red and green. Blindness to violet and its varieties is less frequent. In my examinations I have only met with one case where neither blue nor violet could be seen in the spectrum. Cases of bluntness of perception, on the other hand, are of comparatively frequent occurrence. It is only right, therefore, that the public should be impressed with the fact, that, taking the *ensemble* of all the varieties, colour-blindness is of more common occurrence than is generally supposed. Indeed, when I commenced to investigate the sub-

ject, I was astonished to find the number of cases which obtruded themselves, as it were, upon my notice.

CASE I.

When I asked a friend of mine (a solicitor) to introduce me to the railway company to obtain information with regard to railway signals, he informed me that he himself was colour-blind. I had met him frequently in town, and in the country on fishing excursions and when collecting heather, without ever suspecting such a defect. On examination, I find his sight normal, but his eyes get sore when he looks at a bright-coloured object, such as a carpet. Looking into the spectroscope, he sees only blue; the rest looks to him like a glare of fire when seen through transparent gauze. When shown a scale of colours, his vision of

Black.... Blue ..... White... Yellow..	is	Correct;
Light Green		White;
Green		Uncertain;
Dark Green		Black.

Here, therefore, is a case of inability to discern both green and red—he is green and red-blind. He has a brother who was engaged in a wholesale warehouse and was put into the silk department, where he committed such blunders in regard to colours that he had to leave the trade, and he is now head engineer of an Atlantic line of steamers.

Case II.

When I asked Dr. Cumming and Dr. Pickering to undertake the examination of the schools, each of these gentlemen mentioned a case of colour-blindness among their friends. Dr. Pickering introduced a gentlemen, Mr. A., a manufacturing chemist of twenty years' standing. His vision is perfect, and he is never fatigued in reading. He knows that grass is green, having been told so from infancy, otherwise he would take it to be yellow, about which colour he never makes any mistake. He takes red berries to be green, but a shade lighter than the green leaf. In the spectroscope he sees blue and orange; he knows that there is something else, but cannot venture upon any name. He has a good ear for music—so acute, indeed, that he can detect the slightest sharpness or flatness of a note. He was the conductor of a choir. With the colour-scale—

Crimson	is	Grey;
Scarlet, Orange, Salmon		Uncertain;
Lemon and Yellow		Correct;
Light and Dark Green		No colour—different degrees of brightness;
Light Blue and Indigo		Correct;
Violet		Blue;
Purple		Indigo.

Gaslight improves the red, but makes no difference to the other colours.

For chemical tests he has to rely entirely upon other parties. His grandfather and maternal uncle were colour-blind.

Case III.

Dr. Cumming introduced Mr. B., a merchant in town, who is remarkably clever in the appreciation of designs; in the blending of colours he generally succeeds fairly, but sometimes he makes ridiculous mistakes. In his case—

Pale Green .... is	.........Shetland Grey;
Bright Green	........................Drab, or Fawn;
Dark Green	........................Purple;
Crimson.... / Scarlet .... / Orange	..........................Doubtful Red;
Light and Dark Green	......Drab;
Salmon..... / Lemon ..... / Yellow......	..........................Yellow;
Blue	....................................Correct;
Violet	..................................Blue;
Purple	..................................Indigo.

The difference between certain shades of fawn, green, and red, is to him no contrast at all, but he seems to know them, in his warehouse, in a kind of catalogue way. Therefore, he is totally green-blind and deficient in red: for instance, a piece of scarlet cloth thrown upon a bright green ground is not readily picked up. He is hypermetropic (H 14 left, and 10 right); hearing of left ear is rather deficient. There is also an eye-history in his family.

Case IV.

The Treasurer of the Philosophical Society introduced to me a gentleman, Mr. D., who is a shawl manufacturer. Tested with colours—

Pale Green.............. is ....Dirty White;
Green ..... } Yellow .... } Orange... } Yellow of varying brightness;
Scarlet.......................................Correct;
Dark Green ....Red;
Blue..Correct;
Violet...Blue;
Purple..Indigo.

Therefore, he is totally green-blind. In the spectrum he sees all the colours except green, which is similar to red, but of a lighter shade, as if some yellow had been mixed with it. Crimson he calls green; scarlet, red; orange, light red; salmon colour he considers to be light green; the vision of orange, yellow, and blue is correct; ultra-violet has the same appearance as indigo. He is an only son. His mother, who is seventy, has excellent sight, is not near-sighted, and has never required spectacles for reading; *her brother* was colour-blind.

I have entered into details of these four cases, because they are typical, representing the forms of the defect which are usually met with, and because the subjects, being gentlemen of intelligence, were, in addition to the objective tests, able to give accurate account of their subjective sensations.

Cause.—I have already mentioned that some cases

are caused by disease; but generally it is congenital, an inheritance transmitted from maternal relations. It is most probably caused by the intermarriage of cousins or other near relations. Hence, very likely, why Quakers furnish a large contingent of colour-blind. Dr. Wilson records six males in one family —uncles, nephews, and cousins—who were all markedly colour-blind, which defect had descended to them from their maternal uncle. They all belonged to the Society of Friends. One of them, a minister of that body, bought for his wife a bottle-green dress, and for himself a coat of bright scarlet, instead of the conventional drab of the Society.

When colour-blindness is caused by disease it may be cured, but when it is congenital it is incurable.

Seeing that the peculiarity of most colour-blind people is to mistake red for green, or to ignore a certain shade of red altogether, and to take green for yellow, the subject assumes a practical importance in connexion with railway signals, and lights in sailing-vessels, steamers, and lighthouses. The significance of railway signals is as follows:—At night a red light signifies "danger"; a green light, "caution" or "not sure"; and a white, "proceed." In the daytime red semaphores are used. When at a right angle to the post, the signal means "danger"; at forty-five degrees, "proceed cautiously"; and when folded in, "road clear." By the regulations of the Board of Trade, every sailing-vessel must, from sunset to sunrise, carry a green light on the right or starboard side, and a red light on the left or port side; and steamers must have, in addition, a

white light at the mast-head. This last is visible for five miles, and the side lights for two and a half miles' distance. The rule for meeting vessels is to keep red to red, and green to green. The colours indicate to the officer on duty the direction in which the ship is proceeding, and the relative position of both vessels. In lighthouses there are, generally, revolving and intermitting white lights, sometimes red ones, rarely green.

The practical bearing of this question, therefore, is that red and green being of necessity the very colours used in railways, sailing-vessels, and steamers, as well as in lighthouses, a colour-blind person may be the engineer of a train running a mile a minute, and the passengers' lives depend upon his clear perception of the difference between a red and green light. He may mistake the danger signal red for grey or white, or when it appears black he may not see it at all; and he may take the green for the yellow or safety signal. Or he may be the pilot on a steamer, and cannot say whether the light directly ahead of him is red or green, and hence cannot steer so as to avoid a collision.

It is this aspect of the question to which Wilson directed his attention:—"Struck by the danger which attends the use of coloured signals on railways if any of the signalmen are colour-blind, and satisfied from published statistics of colour-blindness that it must present itself in the army of railway servants spread over Europe and America, I brought this aspect of the subject before the Scottish Society of Arts, and I am happy to say that the publication of

my paper has induced the Great Northern Railway Company to require that in future all their officials shall be tested as to their freedom from colour-blindness before they are admitted."

It may well be asked, How is it possible for a colour-blind engine-driver, for instance, to perform his duty for any length of time without exposing his deficiency? But the explanation given by Holmgren is simple when we remember that a colour-blind person may come to distinguish between red, green, and white lanterns or flags, and even learn to call them by their right names, whilst all the time it is not colour which he sees, but he differentiates by the degree of intensity of light. The green is to him, as also to the normal eye, the deepest and darkest, the red is the most brilliant. As to the lanterns, the red-blind always recognises the red light by its being darker than the green, and the yellow by its being clearer and more brilliant. The green-blind distinguishes also the red, which he finds more brilliant than the green. In short, the colour-blind person supplements his defective vision of colour by all secondary aids. He trains himself to notice differences which escape most other eyes; these differences serve him in lieu of colour. That is the reason why daily collisions do not occur on railways and at sea on account of colour-blind officials. But if these circumstances lessen the danger, they do not remove the liability to disaster. When we keep the broad facts before us, that the colour-blind man cannot distinguish between red and green, all his interpretation of

signals rests upon the intensity of light; he knows light only by its quantity, and has no notion of quality. Now, if it is a matter of calculation and not of perception, it is evident that any objective or subjective cause may disturb and upset all his calculations. A tarnished signal, an ill-trimmed wick, the colouring matter of the glass, its thickness, or a little moisture, water, or snow adhering to the glass, will render the light less luminous; and a lantern illuminates differently in clear and foggy weather. Subjectively, the nervous apparatus of the eye may, like all other parts of the system, vary in its sensitiveness; the same light is brighter to a healthy eye in repose than to an eye fatigued and weakened. Every modification of the intensity of light being for the colour-blind a change in colour, little dependence can be placed upon his recognition of signals. No one would entrust his life to an engine-driver who could only distinguish signals by the difference in the intensity of the light—to whom a feeble light would indicate danger; a medium, caution; and a strong one, safety; and yet these are just the conditions under which every colour-blind engineer has to perform his duty. Should he rely upon his neighbour, there is the possibility of his neighbour being either colour-blind or blunt of colour-perception. Besides, a great many are unconscious of their defect. Professor Holmgren reports that a large number of men, far from being convinced of their defects even after repeated examinations, gave all sorts of excuses for mistakes; they all insisted that they had excellent sight, and

had never experienced the slightest difficulty in distinguishing signals, and had never made the slightest mistake. What is required, however, for the safety of the public is a conductor who can pick up colours instantaneously, without measuring degrees of luminosity, or relying upon adventitious aids. The fact is indisputable that railway accidents have occurred from inability to discern the colour of signals.

With regard to Sea Signals, Dr. Rumberg has classified the reports of some marine accidents from 1859 to 1866; they were 2408 in number. Of these, 1562 were due to want of skill or carelessness of the ship's *personnel* or to accidents impossible to prevent; 215 to errors of the pilot or captain; 537 to want of observation or proper interpretation of the rules of the way; 94 to undetermined causes.

Under the last three heads, in the large number of 846, there is little doubt that some are attributable to colour-blindness, especially when we recollect the effect of fog on the colour of lights.

Tests.

From the preceding remarks it will be evident that all examinations based on the naming of colours are no tests at all; for a person may be deficient in his colour vocabulary, and yet have an acute perception of colour; whilst another may have learnt to attach the proper names to certain colours which he does not see, but of which he judges by the brightness of luminosity. Hence

also the reading of Snellen's coloured test-types and Stilling's red types on green ground, etc., can prove nothing in regard to colour-perception.

The test now generally considered the *experimentum crucis* is that originally proposed by Wilson, and elaborated by Holmgren. It consists in matching coloured skein worsted. You show a certain colour, which the person under examination is required to match. It is usual to begin with green and its shades, then go on to yellow, blue, and red.

Magnus, who examined 5,500 persons by this method, regards it as an absolute test, and recommends its general adoption throughout Germany. Cohn and Jeffries share his views in regarding it as a positive proof that a person's colour-perception is normal when he can match coloured worsted put before him.

Dr. Stilling is the only writer who does not think this test quite reliable. I have come to the same conclusion after careful trial. I have found that in some undoubted cases of colour-blindness the colours are easily matched. *To render this test of any value at all, the colour should be matched when seen at a distance.* After having tested a large number in the usual way, I had to abandon it, and resorted to examination in the following manner:—First, the person looked through the spectroscope, and was then asked to pick out from a heap of coloured worsteds the exact colours he saw in it; next he was asked to match colours held up, one after another, at a distance of six feet from him. I have no hesitation in saying that this test

is perfectly reliable. Goethe said, "You cannot reason for any length of time with an intelligent colour-blind man on colours without running the risk of getting crazy"; but the examination conducted in the manner just indicated is sometimes highly amusing.

STATISTICS.

Total number examined,	2,134
Colour-blind,	28, or 1·31 per cent.
Blunt of perception,	143, or 6·70 ,,
Examined with spectroscope, and at a distance of six feet from the colour to be matched,	398
Colour-blind,	12, or 3 per cent.

The subjects examined were all boys, for females are generally considered to be rarely deficient in colour-perception. Whether it is really the case, or whether they are more apt to conceal the defect, is uncertain. We have, however, found in the case of one colour-blind boy that his sister is also colour-blind.

COMPARATIVE STATISTICS.

Professor Wilson, Edinburgh,	5·6 per cent.
Dr. Stilling, Cassels,	5·0 ,,
Professor Donders, Utrecht,	6·6 ,,
Dr. Magnus, Breslau,	3·27 ,,
Dr. Cohn, Breslau,	3·6 ,,
Professor Holmgren, Sweden,	3·25 ,,
Dr. Jeffries, Boston,	5·0 ,,
Dr. Freris, France,	8·18 ,,
Dr. Favre, Lyons,	9·33 ,,
Glasgow Commission,	3·0 ,,

From these statistics* we are entitled to assume that of all *employés* on railways and at sea 3 per

* The difference in the results obtained by the various writers is easily explained when we bear in mind that neither of them takes cognisance of dyschromatopsy. Some of them take bluntness of perception for colour-blindness, whilst others disregard it altogether.

cent. are colour-blind, and 6·5 per cent. can perceive colours with difficulty; thus 9·5 per cent. ply their occupations amidst conditions approaching to uncoloured signals.

It is remarkable that, whilst Wilson's labours have been productive of good results in nearly all continental countries—in France, Germany, Sweden, Norway, Italy, Austria, yea, even in Russia, where there is a Government ordinance to guard against the admission of colour-blind railway *employés* and sailors into the service—no good has accrued so far as this country is concerned. No legislative enactment makes provision against the occurrence of such accidents.

On inquiry at the Caledonian Railway office, I find that every applicant for a situation on that line gets a printed certificate to fill up as to his health, etc. One of the questions is, whether the applicant has good sight and is capable of distinguishing colours. This certificate may be signed by any medical practitioner. This I consider a mere shirking of the responsibility. The companies do not consider themselves the guardians of the public; if the smash comes, they are not the responsible parties—there is the certificate signed by Dr. So-and-so! This may be quite well in a way; but it is not the principle on which life assurance companies conduct their business. They have their own medical referee, who is responsible to the company for every life he recommends.

On the North British system, the duty of examining the applicants is performed by the locomotive

superintendent. It is conducted, as you may expect, by showing the applicant different coloured cloths and asking him to name them; he is then examined in gaslight, the idea apparently being that that is a more rigid test of the discernment of colours.

After what I have stated above, no criticism is required to show that this is worse than no examination at all, because it tends only to confirm colour-blind officials in the conceit that they are quite capable for their duty.

The best provision against disasters from the cause under consideration would be, of course, an Act of Parliament. This is not only the most efficacious means, but also the most easily attainable. In the meantime railway companies and shipowners should be made to see that, as guardians of the interests of the shareholders—taking it from its lowest point of view—the shirking of such responsibility does not tend to the promotion of that interest. I have no doubt that if due stress be laid upon the point relating to vision and colour-vision, medical practitioners generally will soon acquaint themselves with this subject. But meanwhile it would be the most direct way to have the whole staff of officials properly examined by one competent to conduct the examination; for it is evident that, to be of any value, it must be conducted by one who understands the whole subject.

In conclusion I would remark, that it would be desirable to have hung up in schools diagrams of the spectral colours, and scales of various shades, to accustom the eyes of the young to them; for

just as the ear may be trained to the perception of musical sounds, so a great deal may be done in the way of educating the eye in the appreciation of the finer shades of colour, although colour-blindness when congenital is incurable.